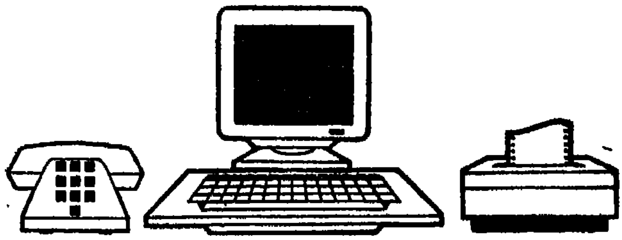
بسم الله الرحمن الرحيم

نظم المعلومات

المفاهيم والتكنولوجيا



تأليف

دكتور محمد السعيد خشبة

مدرس علوم الحاسب الالكترونى ونظم المعلومات
المركز الدولى الاسلامى للدراسات والبحوث السكانية
جامعة الأزهر

١٩٨٧

بسم الله الرحمن الرحيم

وقل رب زدني علما

صدق الله العظيم

دكتور محمد السعيد خشبة

دكتوراه في علوم الحاسب ونظم المعلومات

* سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج

- مقدمة في الحاسبات الالكترونية
- مقدمة في التجهيز الالكتروني للبيانات
- أساليب تخطيط البرامج بلغة البيسك
- أساليب تخطيط البرامج بلغة الفورتران
- أساليب تخطيط البرامج بلغة الكوبول

* أساسيات النظم

- نظم المعلومات المفاهيم والتكنولوجيا
-

قاموس

الكمبيوتر

نظم الاتصالات . نظم المعلومات . قواعد البيانات

د. محمد السعيد خشبة　　محمود عبد العظيم عبد الله

بسم الله الرحمن الرحيم

وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها

صدق الله العظيم

مقدمة الكتاب

تعيش المجتمعات المتطورة اليوم عصر تكنولوجيا المعلومات التى تعتمد على نظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، ونظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسبات الالكترونية . وتعتبر نظم المعلومات هى الاستخدام المتطور لتكنولوجيا المعلومات .

وتلعب نظم المعلومات دورا حاسما فى تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، حيث توفر كافة المعلومات المناسبة وفى الوقت الأكثر ملاءمة لمختلف المستويات الادارية ، وذلك لدعم جميع المهام والوظائف الادارية بالاضافة الى تحسين وتطوير حركة الاتصالات وتدفق المعلومات بين تلك المستويات .

وفى هذا الكتاب نحاول بناء أساس متكامل لاتاحة المعرفة الشاملة بكافة المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات والتكنولوجيا المرتبطة بها لكل من المستفيدين والمتخصصين لانشاء أسلوب تفاهم مشترك بينهم فى مختلف مراحل بناء وتطوير واستخدام نظام المعلومات .

ويحتوى هذا الكتا ب أربعة أبواب شاملة تتضمن تعريفا بمفاهيم وفلسفة النظم ، وعرض وشرح المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات ، وعرض ودراسة المكونات التكنولوجية المتطورة فى نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى بالاضافة الى عرض ومناقشة المراحل والأنشطة المختلفة فى دورة حياة نظام المعلومات .

المؤلف

دكتور محمد السعيد خشبة

الباب الأول

فلسفة ومفاهيم النظم

SYSTEMS PHILOSOPHY AND CONCEPTS

١/١ مقدمة Introduction

تعتبر فلسفة ومفاهيم النظم ضرورة اساسية لمحلل النظم الذى يحرص على تحقيق الكفاءة والفاعلية للنظم التى يقوم بتصميمها . وفلسفة النظم فى جوهرها منهج منطقى يستطيع محلل النظم من خلاله دراسة المواقف والمشاكل التى يواجهها .

ويعتبر اسلوب النظم Systems approach بصورة اساسية فلسفة بنائية تتناسق بطريقة مثالية وفعالة مع الأنشطة والعمليات داخل اى نظام مما يساعد على دراسة وتحليل المشاكل المعقدة والمواقف المتشابكة والمتداخلة . اذ يهتم اسلوب النظم بدراسة المكونات الفردية للنظام والعلاقات بينها مع التركيز على دورها وسلوكها فى النظام ككل ، وليس دورها ككيانات مستقلة . كما أن فاعلية وكفاءة هذه المكونات متجمعة كنظام تفوق فى الحقيقة مجموع الفاعلية والكفاءة الناتجة من كل مكونة على حدة . وذلك طبقا للقول المأثور الكل اجدى من مجموع اجزائه ، ولكن

- **ما هى الأسباب وراء اهتمامنا بأسلوب النظم ؟**

- **ولماذا يعتبر عصرنا هذا هو عصر النظم ؟**

الاجابة ثنائية ذات شقين ، من جهة نحن نواجه بتنوع سريع ومتشابك فى منشآت الأعمال الحديثة وفى المجتمع ككل . ومن جهة ثانية ، فانه لدينا وتحت تصرفنا نظريات ووسائل متقدمة للتعامل مع هذا التنوع والتشابك ، وترجع هذه الصعوبات او التداخلات الى العوامل التالية :

- الثورة التكنولوجية والتقدم الرهيب فى الأجهزة والمعدات .

- اتساع وتنوع الأسواق .
- تأثير البحوث والتطوير .
- الارتفاع المستمر فى مستوى المعيشة .
- التغييرات والتحسينات المستمرة فى الانتاج .
- الاعتماد المتبادل فيما بين النظم الاقتصادية والسياسية .
- زيادة الاعتماد المتبادل بين كل من القطاعين العام والخاص .

ولذلك يجب أن نروض انفسنا من الآن أن نكون جزءا من عصر النظم ، متفتحين لقبول النظم فى حل مشاكل حياتنا اليومية والمشاكل التنظيمية المعقدة والمتشابكة ، كما أننا يجب أن نقوم التكاليف والمكاسب كنتيجة لتنفيذه .

٢/١ النظرية العامة للنظم General Systems Theory

يرجع الفضل الأول فى ظهور النظرية العامة للنظم فى أوائل الخمسينات من هذا القرن الى عالم البيولوجيا لودفيج فون بيرتا لانفى (١) الذى أزعجه التشتت الواضح بين العلوم فى مختلف مجالات البحث العلمى وقد حاول فى مجموعة البحوث والمقالات المتتالية التى قام بنشرها ، وضع اطار يوحد بين ميادين البحث العلمى ، حيث افترض وجود نماذج ، ومبادىء ، وقوانين تنفذ فى النظم العامة او فى مكوناتها بصرف النظر عن كونها نظما مادية أو بيولوجية ، كذلك طبيعة المكونات وعلاقات التبادل بينها . ومهمة النظرية العامة للنظم هى تكوين واستنباط هذه المبادىء ، التى تكون قابلة للتطبيق فى مختلف أنواع النظم بصفة عامة . وهى تقدم النظام كفلسفة عملية جديدة فى طبيعتها وهى تتباين مع السلفية التحليلية فى طبيعة العلوم التقليدية (الكلاسيكية) ، والعلوم التقليدية فى مختلف فروعها . وتؤكد النظرية العامة للنظم أنه من أجل الفهم ، ليست العناصر فقط ولكن كذلك علاقات التبادل بينها تكون مطلوبة . وأن تلك النظم المتوازنة فى الفروع الأخرى قد تقدم رؤية واضحة عن النظام محل الدراسة .

---

(1) Ludwig Von Bertalanffy " **The History and Status of General Systems Theory** " Trends in General System Theory, Edited by G. J. Klir, John wiley & Sons, Inc. **(1972)**, pp. 21-38.

وقد أعطت النظرية العامة للنظم ما ينسب الى نظرية النظم الرياضية ، التى اصبحت مجالا سريع النمو والانتشـــار ، وقد تم تطوير مداخل متنوعة ، مختلفة فى درجة التأكد منها ، والتركيز على مجال الاهتمام ، وكذلك الأساليب الفنية الرياضية ، التى تحاول وصف الاتجاهات والخصائص والمبادىء ، التى تقـــع تحت كلمة نظام ، وعليه فانها تخدم أغراضا نظرية أو عملية مختلفة . وتشمل الأساليب النظرية نظرية التحكم ، ونظرية المعلومات ، ونظرية الشبكات ، ونظرية المباريات ، ونظرية القرار ، ونماذج المحاكاة ... وما الى ذلك . وبعض هذه الأساليب لها مفـــاهيم هامة من اجل بنـــاء وتطوير نظم المعلومات المرتبطـــة بالحاسب الالكترونى واستخدامها فى منشآت الأعمال ، التى هى موضوع دراسة هذا الكتاب .

وفى بحث فون برتا لانفى السابق « تاريخ وحالة النظرية العامة للنظم » قام بعرض وجهتين اساسيتين للنظرية العامة للنظم وهما :

- **تكنولوجيا النظم** Systems Technology
- **فلسفة النظم** Systems Philosophy

١/٢/١ **تكنولوجيا النظم** Systems Technology

أصبحت المجتمعات الحديثة والتكنولوجيا المتطورة معقدتين بدرجة كبيرة جدا بحيث أن الفروع التقليدية للتكنولوجيا أصبحت غير مستوفاة ، حيث تتضمن كلا من **الأجهزة** Hardware (ومن أمثلتها تكنولوجيا التحكم ، والأتوماتيكية الآلية ، والحاسب الالكترونى ... الخ) ، **والبرامج** Software (ومن امثلتها ، نظم التشـــغيل ، ونظم الاتصال ، وحزم البرامج الجاهزة لحل المشاكل التطبيقية المختلفة ... الخ) ، والتى جعلت فى الامكان استخدام الأساليب الفنية الحديثة وكذلك الوسائل القائمة على الأفكار المجردة فى النظرية العامة للنظم المرتبطة بتطبيق **اسلوب النظم فى الادارة** وقد تم الاعتراف بالنماذج الناشئة فى مجالات نوعية خاصة من التكنولوجيا اذ أن لها أهمية واسعة جدا ، ولأنها مستقلة عن ادراكاتها الخاصة . كما أن المدى الواسع لهـــذه الوســـائل يتراوح من النماذج الرياضـــية المعقـــدة الى المحاكاة بالحاسب Computer Simulation والى تعاظم المناقشات الدائرة حول مشاكل النظم . وكمثال ، ظل العديد من الأساليب الفنية فى بحوث العمليات Operations Research التى تم تطويرها من اجل الأغراض العسكرية فى الحرب العالمية الثانيـــة الى الآن مطبقا فى حياتنا اليومية ، لحل المشـــاكل التنظيمية المعقدة ، مثـــل تخطيط وجدولة

المشروعات الكبرى ، وانتــاج الحجم الأمثل ، ومراقبة المخزون وتقليل تكاليفه ، ومشاكل النقل ، وما الى ذلك .

٢/٢/١ فلسفة النظم Systems Philosophy

توجه فلســفة النظم الاهتمام باعادة التفكير والرؤية الشاملة للنظام كنموذج عملى جديد (على العكس من النموذج التحليلى أو النموذج الخطى الغــير نظامى للعلم الكلاسيكى) . وككل نظرية علمية لها مجال أوسع ، فان النظرية العامة للنظم تحوى سمات ما وراء العلم metascientific او وجهات فلسفية Philosophical aspects . ومفهوم النظم يشكل نموذجا جديدا لفلسفة الطبيعة أو الجوهر Philosophy of nature . ويجب أن نميز أولا النظم الحقيقية real systems بمعنى المكونات المشاهدة أو المستنتجة من المشاهدات والوجود المستقل للملاحظة . ومن ناحية أخرى ، هناك نظم لها علاقة بالمفــاهيم conceptual systems مثل المنطق والرياضيات التى تتكون بصفة أساسية من تركيبات رمزية مع النظم المجردة abstracted systems ، مثل نظم العلوم النظرية المقابلة للواقع .

وبعيــدا عن التفسير الفلسفى (الذى يأخذنا الى البحث عن حقيقة ما وراء الطبيعية ، والمثالية ، والظاهرية ... الخ) ، نعتبر الأهداف (التى تكون جزئيا نظما واقعية) والمكونات المعرفة بواسطة الادراك لأنها متقطعة فى المكان والزمن . ونحن لا نشك أن الحجر أو المنضدة أو السيارة أو الانسان أو الحيوان ... الخ ، حقيقة ، ووجود ملحوظ مستقل . وادراك من ناحية أخرى ، ليس دليلا موثوقا به . وتبعا لذلك نرى الشمس تدور حول الأرض ، وبالتأكيد لا نرى أن الجزء الصلب من المادة مثل الحجر وهو فى المقام الأول حيز فارغ به مراكز دقيقة من الطاقة المبعثرة فى مسافات ملكية .

٣/١ مفهوم النظم Systems Concept

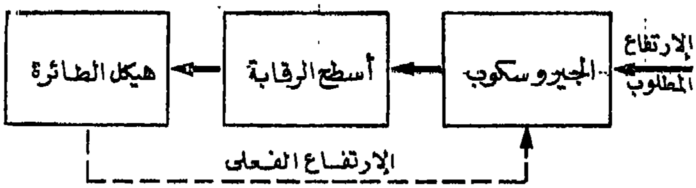
يلعب مفهوم النظم دورا حرجا فى العلم الحديث . وقد شغل ذلك تفكير العلماء والمتخصصين بصــفة عامة ، وانعكس أثره بين علماء الادارة بصــفة خاصة حيث يعتبر أسلوب النظم Systems approach بالنسبة لهم أداة أساسية وفعالة للتغلب على بعض المشاكل والصعاب التى تواجههم عندما تكون منشآت الأعمال ، وهى نوع خاص من النظم ، الموضوع الرئيسى للدراسة .

واسلوب دراسة نظم المشاكل يركز على النظم المأخوذة بالأداء الكامل للنظام حتى عندما يحدث تغيير فى واحد فقط أو قليل من أجزائه . ولتوضيح هذا الأسلوب للقارىء سنبدأ بعض التعريفات البسيطة للنظام وتفسيرها من خلال مجموعة الأمثلة التطبيقية الواضحة فى حياتنا اليومية . وبعد ذلك نقوم بعرض التعاريف الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به ، وكيفية تعيين النظام بالاضافة الى وصف الخصائص الأساسية المميزة للنظم .

وقد عرف جيفرى جوردون (1) النظام على النحو التالى :

النظام هو مجموعة أو تجمع من الأشياء المرتبطة ببعض التفاعلات المنتظمة أو المتبادلة لأداء وظيفة معينة .

وشكل (1/1) يوضح مثالا لنظام بسيط ، هو طائرة تطير تحت سيطرة جهاز القيـــادة الذاتى Autopilot حيث يقوم جهـــاز قياس الارتفاعات الجيروسكوب Gyroscope باكتشاف الفرق بين الارتفاع الفعلى والارتفاع المطلوب حيث يقوم بارسال اشارة لتحريك أسطح الرقابة ، واستجابة لحركة أسطح الرقابة يتجه هيكل الطائرة ناحية الارتفاع المطلوب .



شكل (1/1) نظام التوجيه الذاتى للطائرة

وبالنظر الى النظام السابق سنرى أن هناك أشياء مختلفة معينة كل منها يعطى جانبا من الأهميـــة . وتوجد كذلك تفاعلات مؤكدة تحدث فى النظام حيث أنها تسبب تغييرا فى النظام . وسوف نستخدم كلمة **كينونات** **Entities** لوصف الأشياء الحيوية بالنظام وكلمة **خاصية** **Attribute** لوصف صفة مميزة داخل هذه الكينونة ويلاحظ انه يمكن وجود أكثر من خاصـــية بالكينونة الواحدة . وأى عملية تسبب تغيـــيرا فى النظام تسمى **نشاطا** **Activity** . وفى نظام التوجيه الذاتى للطائرة ، فان كينوناته

(1) Geoffrey Gordon, **System Simulation;** second ed. Prentice-Hall, Inc, **1978.**

هى هيكل الطائرة واسطح الرقابة وجهاز قياس الارتفاعات . وخواصها هى العوامل مثل السرعة ، زاوية سطح التحكم ، قراءات جهاز الارتفاعات . بينما الأنشطة هى حركة أسطح التحكم واستجابة هيكل الطائرة لحركة سطح التحكم .

وشكل (٢/١) به قائمة من الأمثلة لبعض النظم مع توضيح كينونات وخواص وانشطة كل نظام . وعلى سبيل المثال ، اذا اعتبرنا حركة السيارات فى نظام المرور فان السيارات يمكن اعتبارها كينونات وكل منها له خاصية السرعة والمسافة والأنشطة هى قيادة السيارات . بينما فى نظام البنوك يكون عملاء البنك هم الكينونات بينما ارصدة حساباتهم أو وضعهم الاعتمادى هى الخواص والنشاط المطابق سيكون عملية الايداع .

النظام	الكينونات	الخواص	الأنشطة
المرور	السيارات	السرعة ، المسافة	القيادة
البنوك	العملاء	الرصيد ، الوضع الاعتمادى	الايداع
الاتصالات	الرسائل	الطول ، الأولوية	الارسال
السوبر ماركت	العملاء	قائمة الأصناف	الشراء

شكل (٢/١) النظم ، الكينونات ، الخواص ، الأنشطة

وشكل (٢/١) لا يوضح قائمة كاملة لجميع الكينونات والخواص والأنشطة للنظم المذكورة . وفى الحقيقة أن القايمة الكاملة لا يمكن اعدادها بدون معرفة الغرض من وصف النظام . واعتمادا على ذلك الفرض فان الأفكار المختلفة للنظام ستكون ذات فائدة وأهمية وستحدد الاحتياجات المطلوب تعريفها .

وقد عرف وليم تاجرت (١) النظام على النحو التالى :

---

(1) William Taggart, **Information Systems : An Introduction to Computers in Organizations;** Allyn and Bacon, Inc. 1980.

النظام هو مجموعة من النظم الفرعيـــة وعلاقاتها المنتظمة فى بيئة معينة لتحقيق الأهداف المرجوة

ويستمد هذا التعريف على فهم الأفكار الأربعة المرتبطة مع بعضها وهى النظم الفرعية ، البيئة ، العـــلاقات ، الأهداف ، والتى سوف يتم مناقشتها الآن بصورة مبسطة من خلال المثال التالى حيث سيتم وضع تعاريف شاملة وتفصيلية لها بعد ذلك .
فاذا اعتبرنا اجتماع مجلس ادارة احدى المنشآت كنظام شكل (٣/١) فان :

☐ **النظم الفرعية Subsystems**

تعتبر النظم الفرعية هى المكونات التى يتكون منها النظام أو بيئتـــه . ويعتمد تصريف النظم الفرعية على الهدف من دراسات النظام . والنظم الفرعيـــة فى نظام اجتماع مجلس الادارة هى الرئيس ، المديرين ، التقارير ، جدول الأعمال . ولغرض آخر مثل دراسة علاقات العمل المشتركة فان النظم الفرعية الأخرى لها أهمية أكثر لأنها فى هذه الحالة تشكل الرئيس والمديرين بالاضافة الى الهيكل التنظيمى والمواصفات الوظيفية ومسئولياتها بدلا من التقارير وجدول الأعمال . وعلى ذلك تكون العنـــاصر الأربعة السابقة أكثر أهمية فى دراسة محتويات الجلسة وتأثيرها على الواجبـــات الخاصة بالمديرين ومرءوسيهم من المشرفين .

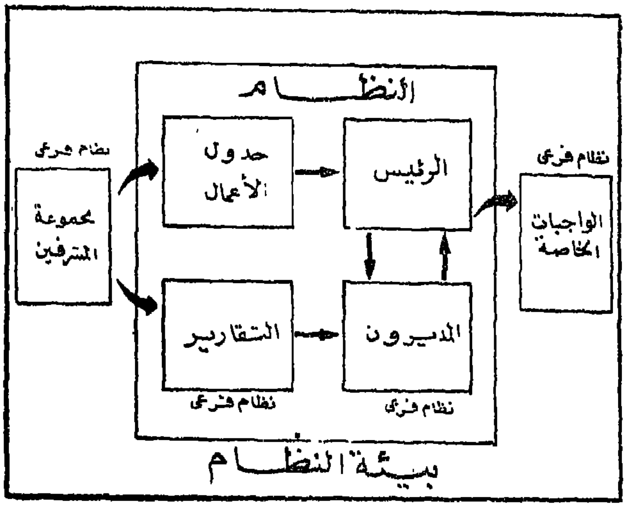
☐ **البيئـــة Environment**

البيئة هى التى تحتوى النظم الفرعية التى لا تكون جزءا من النظام ولكنها تتأثر به أو تؤثر فيه . وفى اجتماع مجلس الادارة يمثل مجموعة المشرفين العامل الخارجى الذى يؤثر فيما يجرى فى الجلسة . ويقوم عضو الادارة بوضع معلومات هامة فى جدول الأعمال قبل بدء الجلسة . والنظام الفرعى الآخر للبيئة ذو أثر فعـــال فى الواجبات الخاصة بالمديرين والمعطاة لهم بواسطة رئيس مجلس الادارة .

☐ **العلاقات Relationships**

العلاقات هى همزة الوصل بين النظم الفرعية للنظام أو البيئة . وكما يتضح من شكل (٣/١) تعدد العلاقات الهامة فى دراسة جلسة مجلس الادارة .

فاحدى هذه العلاقات الهامة بين مدخلات مجموعة المشرفين ومحتويات جدول الأعمال . والأخرى بين المديرين والمعلومات فى تقارير التخطيط والرقابة . وتشير



شكل (١/٣) نظام اجتماع مجلس الادارة

التقارير الى كيفية استيفائها بصورة جيدة . وكما فى النظم الفرعية يكون الكثير من العلاقات ممكنا . وبالنظر للنظام فانه يتضمن جميع العلاقات التى تعطى أهمية للغرض من الدراسة .

☐ الأهداف Goals

لكل نظام فى العادة هدف أو أكثر . وهذه الأهداف تمثل المكاسب الحقيقية او المعلنة لعمليات النظام . وهناك فرق حيوى ومعنوى بين الأهداف المعلنة والأهداف الحقيقية . فالهدف المعلن لاجتماع مجلس الادارة هو تحسين أداء العمل بالمنشأة ، وبنظرة أكثر دقة سنجد أن الهدف الحقيقى للمديرين هو العمل على الوصول بالمنشأة الى أعلى مرتبة وأحسن حال .

١/٣/١ تعريفات أساسية Fundamental Definitions

لتبسيط مهمة القارىء فى تصور وأدراك النظام . فانه من الضرورى الاسترشاد ببعض التعريفات الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به . وتعتبر هذه التعريفات نقطة ارتكاز لايضاح المبادىء الأساسية للنظام وأساس مفيد لاتاحة الفرصة نحو ادراك أعمق لمفهوم النظم والالمام بطبيعة تكوينها . ويعتمد المؤلف فى عرض هذه التعريفات

على البحث المنشور بواسطة عالم الادارة المشهور روسيل أكوف (١) تحت عنـوان **نحو نظام لمفاهيم لنظم** . وقد شمل هذا البحث جميع التعريفات والمفاهيم الأساسية للنظام وهى :

□ النظـام System

النظام هو مجموعة من العناصر المرتبطة مع بعضها بعلاقة تبادل . اى أن النظام هو كينونة تتركب من عنصرين على الأقل والعلاقة التى تصل بين أى من عناصرها ، وواحد آخر من العناصر على الأقل فى المجموعة . وكل عنصر فى النظام متصل مع عنصر آخر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة . واكثر من ذلك ، لا تتصل المجموعة الفرعية من العناصر باى مجموعة فرعية أخرى .

□ حالة النظام State of a System

حالة النظام عند لحظة معينة من الزمن هى مجموعة الخواص المناسبة التى يملكها هذا النظام فى ذلك الوقت . واى نظام لديه عدد غير محدود من الخواص ، وبعضها فقط يكون صـالحا لأى بحث خاص . ومن ثم تلك التى تكون صالحة قد تتغـير مع التغيرات فى الغرض من البحث . وقيم الخواص المناسبة تكون حالة النظام . وفى بعض الحالات قد نهتم بحالتين محتملتين فقط (الصواب والخطأ ، اليقظة والنوم ، المفتوح والمغلق . . . الخ) . وفى حالات أخرى ربما نهتم بعـدد كبير أو محدود من الحالات الممكنة .

□ بيئة النظام System Environment

بيئة النظام هى مجموعة من العناصر وخواصها المناسبة ، وهذه العناصر ليست جزءا من النظام ولكن اى تغيير فى اى منها يحدث تغييرا فى حالة النظام . لذلك فان بيئة النظام تتكون من جميع المتغيرات التى قد تؤثر على حالته . والعناصر الخارجية التى تؤثر على الخواص الغير مناسبة للنظام ليست جزءا من بيئته .

---

(1) Russell Ackoff, " **Towards a System of Systems Concepts** " , Management Science, Vol. 17, No. 11 July, **(1971)**, pp. 661-671.

□ حالة بيئة النظام System Environment State

حالة بيئة النظام عند لحظة معينة من الزمن هى مجموعة خواصها المناسبة عند ذلك الزمن . وحالة العنصر أو المجموعة الفرعيـــة من عناصر النظـــام أو بيئتها يمكن تعريفها بالمثل .

□ حدث النظام (أو البيئة) System Event (or Environment)

حدث النظام (أو البيئة) هو التغيير فى واحد أو اكثر من الخواص البنائية للنظام (أو بيئته) خلال فترة من الزمن ولمدى محدد . اى ، التغيير فى الحالة البنائية للنظام (أو البيئة) . مثال ذلك : يقع الحدث فى نظام اضاءة المنزل عندما يحترق المصهر ، ولبيئته عندما يحل الظلام .

□ النظام الساكن (ذو الحالة الواحدة) .. Static (one-state) System

النظام الساكن (الاستاتيكى او ذو الحالة الواحدة) هو النظام الذى لا تقع فيه احداث . فالمنضدة على سبيل المثال ، يمكن تصورها كنظام ثابت مكون من اربعـــة ارجل ، سطح ، مسامير قلاووظ ، غراء ... الخ . والصـــلة بمعظم اغراض البحث لا توضح أى تغيير فى الخواص البنائية او فى الحالة . والبوصلة يتم تصورها ايضـــا كنظام ثابت لأنها عمليا تشير دائما الى القطب الشمالى المغناطيسى .

□ النظام الديناميكى (متعدد الحالات) .. Dynamic (Multi-state) System

النظام الديناميكى (المتحرك او متعدد الحالات) هو النظام الذى تقع فيه الأحداث التى تتغير حالاتها طوال الوقت ، فالسيارة التى تتحرك للأمام أو للخلف وبسرعات مختلفة تعتبر نظاما ديناميكيا . والموتور الذى سيكون فى حالة فتح (تشغيل) أو غلق (عدم تشغيل) يعتبر ايضا نظاما ديناميكيا .

□ النظام الهميوستاتيكى Homeostatic System

النظام الهميو ستاتيكى هو النظام الساكن الذى تكون عناصره وبيئته متحركة . ومن ثم النظام الهميو ستاتيكى هو النظام الذى يحتفظ بحالتـــه فى بيئـــة ما بواسطة مجموعة من الضوابط الداخلية ، مثال ذلك صالة الحاسب الالكترونى تحتفظ بدرجة حرارة ثابتة بواسطة اجهزة تكييف الهواء رغم التغـــير فى درجة حرارة الجو صـــيفا وشـــتاءا .

☐ تفاعل النظام System Reaction

تفاعل النظام هو حدث النظام الذى يقـــع من اجله الحدث الآخر لنفس النظام أو بيئته ويكون كافيا . ومن ثم فالتفاعل هو حدث النظام الذى يتسبب بصفة محددة عن حدث آخر . وعلى سبيل المثال ، اذا حرك عامل التشغيل مفتـــاح حركة الموتور لادارة ذلك الموتور اما غلق أو فتح ، عندئذ تعتبر حالة الموتور هى تفـــاعل مع حركة مفتاحه . وفى هذه الحالة ، قد تكون ادارة المفتاح ضرورية بالاضافة الى كونها كافيـــة لحالة الموتور . ولكن الحدث الذى يكون كافيا فى احداث تغيير فى حالة النظام قد لا يكون ضروريا له . وعلى سبيل المثال ، النـــوم قد يحدث بواسطة تناول الشخص لمخـــدر أو قد يكون احساسا ذاتيا . لذلك قد يكون النوم بسبب تنـــاول عقاقير ولكن الحاجة اليه غير ذلك .

☐ استجابة النظام System response

استجابة النظام هى حدث النظام الذى من أجله يقع الحدث الآخر فى نفس النظام او فى بيئته ويكون ضروريا ولكنـــه غير كاف . اى انه حدث النظام النـــاتج بواسطة نظام آخر أو حدث بيئى (حافز) وكذلك الاستجابة هى الحدث الذى يكون النظام نفسه مخرجا . والنظام غير مضطر للاستجابة الى الحافز ، لكنه مضطر للتفاعل مع سببه . لذلك ، الشخص الذى يدير مفتاح الانارة الى الوضع الملائم عندما يأتى الظلام هو استجابة للظلام ولكن استمرارية الاضاءة عندما يدار المفتاح هى رد الفعل .

☐ فعل النظام System act

فعل النظام هو حدث النظام من اجل عدم حدوث تغيير فى بيئة النظام اما أن يكون ضروريا أو كافيا . لذلك ، تعتبر الأفعال هى الأحداث المحددة ذاتيا والتغييرات المستقلة . والتغييرات الداخلية فى حالات عناصر النظام تكون ضرورية وكافية معـــا لتسبب الفعل . والكثير من السلوك البشرى هو من هذا النـــوع ، ولكن مثل هذا السلوك لا يكون مقيدا للانسان . وعلى سبيل المثال ، الحاسب الالكترونى له حالة متغيرة أو تتغير حالة بيئته بسبب برنامجه .

☐ سلوك النظام System behavior

سلوك النظام هو حدث النظام الذى اما أن يكون ضروريا أو كافيـــا من أجل حدث آخر فى ذلك النظام أو بيئته . ولذلك ، يكون السلوك هو تغيـــير النظام الذى يبدأ احداثا اخرى . ويلاحظ أن ردود الفعل ، والاستجابات ، والأفعـــال قد تكون

بذاتها السلوك . وردود الفعل والاستجابات والأفعال هى أحداث النظام الذى حالاته السابقة هى المؤثرة . ويكون السلوك فى أحداث النظام الذى نتائجه هى المؤثرة . وبالطبع قد نهتم بكل من الحالات السابقة والنتائج عن أحداث النظام .

□ نظام حفظ الحالة State-maintaining System

نظام حفظ الحالة هو النظام الذى :

١ ـ قد يتفاعل فى واحد فقط من الطرق لأى حدث من الأحداث الخارجية أو الداخلية .

٢ ـ ولكنه يتفاعل بدرجات متفاوتة مع الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة .

٣ ـ وهذه التفاعلات تنتج نفس الحالة الداخلية او الخارجية (العائد) .

ومثل هذه النظم تتفاعل فقط مع التغيرات ، ولا تستطيع الاستجابة لأن ما تفعله محدد تماما بواسطة الحدث المسبب . ورغم ذلك يمكن القول بأن وظيفة حفظ الحالة تحدث لأنها تنتج هذه الحالة بطرق مختلفة وتحت شروط مختلفة .

فى حالة تشغيل جهاز التكييف فى فصل الشتاء (نظام تدفئة) فان المنظم الداخلى للجهاز (الثرموستات) يدير حالة الجهاز الى وضع التشغيل (ON) عندما تكون درجة حرارة الغرفة أقل من المستوى المطلوب ، يدير حالة الجهاز الى وضع التوقف (OFF) عندما تكون درجة الحرارة أعلى من هذا المستوى ، لذلك يعتبر جهاز التكييف نظام حفظ الحالة . ويلاحظ أن درجة حرارة الغرفة التى تؤثر على سلوك النظام يمكن تصورها اما كجزء من النظام أو جزء من بيئته . لذلك فان نظام حفظ الحالة قد يتفاعل اما مع التغييرات الداخلية أو الخارجية .

□ النظام الباحث عن هدف Goal-seeking System

النظام الباحث عن هدف هو النظام الذى قد يستجيب بصورة مختلفة الى حدث او اكثر من الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة فى حالة أو اكثر من الحالات الخارجية او الداخلية المختلفة ، التى قد تستجيب بصورة مختلفة الى حدث خاص فى بيئة غير متغيرة حتى أنها تنتج حالة خاصة (عائدا) . وانتاج هذه الحالة هو هدف النظام . لذا فان مثل هذا النظام لديه اختيار السلوك . وسلوك النظام الباحث عن هدف حساس ولكنه غير مقاوم .

وتحت شروط ثابتة قد يستطيع النظام الباحث عن هدف أن ينجز نفس الشيء بطرق مختلفة وقد يستطيع أن يؤدى اكثر تحت شروط مختلفة واذا كانت لديه ذاكرة فيمكنه أن يزيد فعاليته طوال الوقت فى انتاج العائد الذى هو هدفه .

□ نظام باحث متعدد الأهداف ... Multi-goal Seeking System

النظام الباحث متعدد الأهداف هو النظام الذى يبحث الهدف فى كل من حالتين او اكثر من الحالات المختلفة الخارجية أو الداخلية (الأولية) والتى تبحث عن اهداف مختلفة فى حالتين مختلفتين على الأقل ، والهدف يتم تحديده بواسطة الحالة الأوليـة .

□ النظام القصدى Purposive System

النظام القصدى (اى المؤدى لغرض نافع ولو من غير قصد) هو نظام باحث متعدد الأهداف ، والأهداف المختلفة لها خاصية مشتركة . وانتاج تلك الخاصية المشتركة هو هدف النظام . وهذه الأنواع من النظم قد تواصل الأهداف المختلفة ، ولكنهم لا يختارون الهدف ليمكن متابعته . والهدف يتم تحديده بواسطة الحدث الابتدائى . ولكن قد يختار نظام ما الوسائل التى بواسطتها يواصل اهدافه .

□ النظام الهادف .. Purposeful System

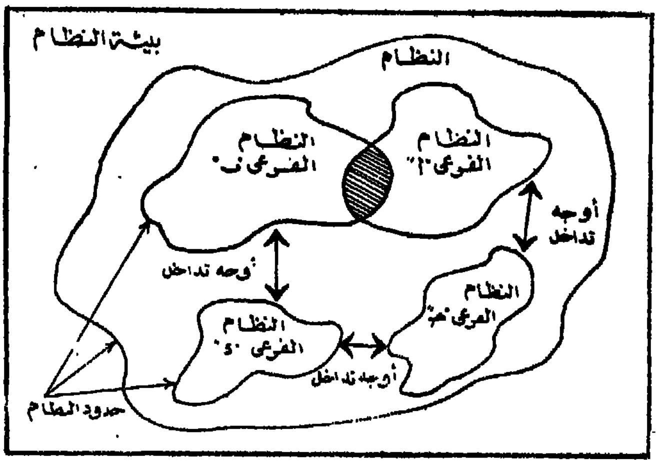
النظام الهادف هو النظام الذى قد ينتج نفس العائد بطرق مختلفة فى نفس الحالة (الداخلية أو الخارجية) وقد ينتج عائداً مختلفاً فى نفس الحالات والحالات المختلفة . وهكذا يكون النظام الهادف هو الذى يغير أهدافه تحت شروط ثابتة ، ويختار النهايات بالاضافة الى الوسائل . والجنس البشرى من اكثر الأمثلة المالوفة لمثل هذه النظم .

٢/٣/١ تعيين النظام System Identification

بادىء ذى بدء نحتاج الى امكانية تعيين النظام . ويكون ذلك صعبا للغاية بسبب أن كل النظم جزء من نظم اخرى (أى بمعنى نظم فرعية لنظم اخرى) وتحتوى فيما بينها على نظم فرعية . وأوضح الأمثلة فى حياتك اليومية : فى اى وقت هو انك جزء من عدد من النظم الاجتماعية (النظام الدراسى ، النظام السياسى ، النظام الاقتصادى ... الخ ، وانت نظاما فرعيا داخلا فى كل منها) . ولكن هناك نظما

فرعية تعمل فى داخلك (بمعنى : النظام التنفسى ، النظام الهضمى ، نظام الدورة الدموية ... الخ ، وهى نظم فرعية داخلك ، تتفاعل مع بعضها البعض) .

وفى العادة يتم تعيين النظم بواسطة **العناصر** **Elements** التى تحتويها ، وهذه العناصر تعين **حدود النظام** . ويكون خارج النظام **بيئة النظام** التى تؤثر عادة فى النظام . وتسمى علاقات النظم المنفصلة **بأوجه التداخل** **Interfaces** وكل نظام فرعى قد يكون له حدود مشتركة (أوجه تداخل) كاملة مع كل نظـــام فرعى آخر داخل النظام . وتأخذ أوجه التداخل عادة شكل مسار علاقات بين النظم الفرعية . ويمكن بيان هذه الأفكار تخطيطيا كما هو موضح بشكل (١/٤) . ويلاحظ أن بعض النظم الفرعيـــة يمكن أن تكون **متداخلة** **Overlap** ، كما هو موضـــح بالنظام الفرعى أ والنظام الفرعى ب بالشكل ، والجزء المظلل عبارة عن جزء مشترك بين كل من النظامين الفرعيين .



شكل (١/٤) النظام ، الحدود ، البيئة ، اوجه التداخل

١/٣/٣ خصائص النظم Charctristics of Systems

يتم تحديد مجال وهيكل النظام بواسطة مجموعة من الخصائص هى :

- الأهداف والأغراض Goals and Purposes
- المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs
- الحدود والبيئة Boundaries and Environment

- المكونات وعلاقة التبادل — Components and Interrelations
- القيود والضوابط — Constraints and Controls

وبالاضافة الى مجموعة الخصائص السابقة التى تحدد مجال وهيكل النظام توجد مجموعة من الخصائص التى تستخدم فى تمييز النظام هى :

- تعتبر النظم انضباطية — Systems are Interdisciplinary
- تعتبر النظم شاملة — Systems are Holistic
- تعتبر النظم متنوعة — Systems are Differentiated
- تعتبر النظم تعاونية — Systems are Synergistic
- تعتبر النظم هرمية — Systems are Hierarchical
- يجب أن تكون النظم منظمة — Systems must be Regulated
- تعتبر النظم مرتبطة الهدف — Systems are Goal-oriented

وسنتناول بالشرح والايضاح كيفية قياس وتقييم هذه الخصائص .

□ الأهداف والأغراض — Goals and Purposes

النظام ، وبصفة خاصة النظام الذى يصنعه الانسان له أغراض طويلة المدى ، واهداف قصيرة المدى ، يمكن أن تكون واضحة وصريحة أو مفهومة ضمنيا . والغرض من شركة تجارية قد يكون تحقيق أقصى ربح ممكن ، بينما يكون غرض الجامعة توفير المؤهلات العليا والمتخصصين بالاضافة الى تقديم البحوث والمعارف . والغرض من النظام هو توجيه أهداف وغايات النظام . ويستخدم نوعين من المقاييس لاظهار مدى ما يمكن من الوصول الى الغرض أو الهدف المنشود من خلال النظام والى أى درجة يتم ذلك . وهذان المقياسان هما :

- **مقياس الفاعلية** — **Effectiveness measure**
- **مقياس الكفاءة** — **Efficiency measure**

ومقياس الفاعلية يجيب على السؤال : **هل نفعل الشىء الصحيح ؟** بينما مقياس الكفاءة يجيب على السؤال : **هل نعمل الأشياء بطريقة صحيحة ؟** . لذلك تعبر الفاعلية عن تحقيق النظام لأهدافه فى حين تعبر الكفاءة عن العلاقة بين المخرجات

والمدخلات لهذا النظام . والنظام قد يكون فعالا فى حين انه يبدد الموارد (غير كفؤ) وفى المقابل فقد يقوم النظام بتحويل المدخلات الى مخرجات بكفاءة دون تحقيق الأهداف (غير فعال) .

وفى العادة يتطلب الأمر تحقيق توازن بين الفاعلية والكفاءة عندما يتعارض تحقيق الاثنين معا . وتحقيق هذا التوازن بين الفاعلية والكفاءة يمكن من الحكم على النظام بأنه قد بلغ درجة التوازن المثلى . مثال ذلك فى الشركات الصناعية تكون مشكلة جودة الانتاج وتكلفته ، فقد نسعى لتحقيق التوازن بينهما بتحقيق أقصى درجات الجودة (وهى ترتبط بالفاعلية) ومع ذلك نستطيع المحافظة على التكلفة (وهى ترتبط بالكفاءة) عند المستوى المناسب للبيئة التنافسية .

وقد يكون غرض قيادة دورية الطريق السريع القاهرة/الاسكندرية هو الاحتفاظ بالطريق السريع فى حالة جيدة خالية من الحوادث . ويكون المقياس الممكن للفاعلية فى هذه الحالة هو عدد الحوادث/كيلو متر من الطريق . وكلما صغر المقياس (انخفضت النسبة) كلما زادت فاعلية القيادة فى الوصول الى غرضها . ومع ذلك ، حيث أن القيادة لديها موارد محدودة تحت تصرفها (ميزانية ، ضباط ، أمناء ، افراد ، عربات ، موتوسيكلات ، رادار ... الخ) فاننا نكون معنيين بقياس كفاءتها من الاستفادة من هذه الموارد . والمقاييس الممكنة للكفاءة هى عدد الحوادث/كيلو متر ، عدد الحوادث/ساعة ، او لكل جنيه فى الميزانية . وكلما كبرت هذه المقاييس كلما قلت كفاءة هذه القيادة فى تحقيق غرضها والعكس صحيح .

☐ المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs...

يقبل النظام مصادر المدخلات . وتقوم مكونات النظام بمعالجة هذه المدخلات وتحويلها الى المخرجات المطلوبة . وهذه المخرجات تستخدم للوصول الى غرض النظام .

☐ الحدود والبيئة Boundaries and Environment

لكى نحدد على وجه الدقة ما الذى يحتويه النظام الذى نتعامل معه وماذا يقع خارجه ، فلا بد من تعيين حدود له . والصفات التى تعرف وتعين النظام تكون حدوده . ويقع النظام داخل الحدود ، اما البيئة فتكون خارج الحدود . فالانسان كنظام يمكن أن ننظر اليه على انه مجموعة من النظم الفرعية حدودها الجلد والشعر

والأظافر وكل الأجزاء التى تشكل الهيئـــة الخارجية له. والهيكل الخارجى لجسم السيارة والاطارات وما الى ذلك يمكن اعتبارها حدودا للســـيارة كنظام يتكون من مجموعة انظمة فرعية . كما أنه يمكن تعيين حدود النظام فى شكل آخر خلاف ذلك . فحينما تنظر للأسرة التى تعيش فيها كنظام فان عدد افرادها يمثل حدودا لهذا النظام . واذا نظرنا الى نظام الإنتاج فى احدى الشركات الصناعية فالحدود قد تشمل الآلات المستخدمة فى عملية الانتاج ومخازن البضاعة تامة الصنع والأفراد العاملين فى ادارة الانتاج بالاضافة الى مجموعة الإجراءات والنماذج والسجلات المستخدمة .

والمثال الأخير الخاص بنظام الانتــاج يظهر بوضوح احدى المشاكل الرئيسية التى تقابل دارس النظام عند تعيين حدود النظام الذى يقوم بدراسته . فمثــلا ، هل تدخل مخازن الخامات ضمن حدود نظام الانتاج أو تقع خارجه ؟ ان اختلاف الآراء حول الاجابة على هذا السؤال تعكس حقيقة تتعلق بتعيين حدود النظام ، وهى أن الحدود ليست ثابتة فى جميع الأحوال ، وانما ترتبط أساسا بالغرض الذى يسعى اليه دارس النظام ، ومدى اتاحة الفرصة فى ادخال كافة العنـــاصر المرتبطة بهذا الغرض ارتباطا مباشرا .

وتعيين حدود النظام يكون فى حالات كثيرة عملية معقدة وليست سهلة . وغالبا ما يتم تعيين حدود النظام بواسطة الأشخاص القائمين بدراســـة النظام . ويوجد مبدأين ارشاديين فى تعيين ماذا يكون النظام وماذا لا يكون النظام وهما :

- هل الحدود تشكل كيانا ذا محتوى ذاتى ؟

- هل الكيان قابل للانضباط بواسطة النظام فيما بين الحدود ؟

وتعيين حدود للنظام يشير الى أن ما يقع داخل هذه الحدود انما يشكل أجزاء النظام ، وأن ما يقع خارج هذه الحدود انما يمثل بيئة النظام ولا يكون جزءا منه . بمعنى أن النظام بمكوناته يقع داخل الحدود فى حين أن البيئة تكون خارجها .

والتفاعلات بين النظـــام وبيئته قد اصـــطلح على تسميتها **اوجه التـــداخل Interfaces** وهى الحدود المشتركة بين النظام وبيئته . وتحدث هذه التفاعلات عند الحدود وتأخذ شكل مدخلات ومخرجات . وأوجه التداخل بين ادارة الانتاج وادارة الأفراد فى منشأة اعمال قد يأخذ شكل طلب احتياجات لموظفين اضافيين . وفى هذا المثــال قد يتم تقسيم النظام التنظيمى الى هذين النظـــامين الفرعيين من أجل

دراستهما منفصلين . وتقع باقى الادارات فى هذا التقسيم بالبيئة . واذا قمنا بدراسة المنشأة ككل فان أوجه التداخل بينها وبين بيئتها قد تأخذ شكل قناة اتصال لنقل المواد الخام لاستقبال المواد الخام من الموردين أو تصدير المنتجات الى المستهلكين .

☐ المكونات وعلاقات التبادل Components and Interrelations

تؤدى مكونات (عناصر) النظام عملية معالجة (تحويل) المدخلات الى مخرجات . وتتم عملية التحويل داخل حدود النظام . وتكون المكونات وعلاقتها المتبادلة هيكل ومجال النظام . وتقسيم النظام الى مكونات غالبا ما تكون عملية ضرورية والزامية ، حيث تكون المكونات نظما فرعية ، يمكن تقسيم بعضها الى نظم فرعية أخرى . وهذا فى الواقع جوهر عملية التحليل ، التى تبدأ بتقسيم النظام تحت الدراسة الى نظمه الفرعية ، وبعد ذلك يتم تحليل سلوكها وطبيعة العلاقات المتبادلة فيما بينها . وأحد الأهداف الرئيسية فى اتخاذ هذه الطريقة هو تقليل صعوبة النظام تحت الدراسة . وتقف هذه من التحليل والتقسيم للنظام عند المستوى من النظام الفرعى (الكينونة) التى تكون مدخلاته ومخرجاته معرفة وليست عملية التحويل التى تذهب خلالها . ويطلق على هذا النظام اصطلاح **الصندوق الأسود** Black box وفى الشائع تماما أن النظام الفرعى (المكونة) يعتبر صندوقا أسود عند المراحل المبكرة فى التحليل ، ويكون المقصود عند هذه النقطة هو دراسة هيكله الداخلى عند المرحلة الأخيرة فى التحليل .

وكمثال ، اذا قمنا بتحليل نظام شركة ، فقد تقرر دراسة نظامها الفرعى للانتاج ، وبعد ذلك نظامها الفرعى للتسويق ، وما الى ذلك . وسوف تعين الحدود فى كل نظام فرعى وظيفى ، وبالتركيز على ادارة الانتاج فنجد أن النظام الفرعى للانتاج يتكون من مجموعة من النظم الفرعية الأخرى هى النظام الفرعى للتجميع ، النظام الفرعى لرقابة الجودة ، النظام الفرعى للصيانة ... الخ . ونقوم بالدراسة التفصيلية لهذه النظم الفرعيد للانتاج ، بينما نعالج مؤقتا النظم الفرعية الأخرى للشركة بأنها صناديق سوداء .

☐ القيود والضوابط Constraints and Controls

يحتوى اى نظام على مجموعة من القيود الداخلية ، التى تحدد امكانياته . ويتأثر النظام بمجموعة من القيود الخارجية التى تفرض بواسطة البيئة . فمنشآت الأعمال تتحدد امكانياتها بمجموعة الموارد التى تملكها (قيود داخلية) وتلتزم

بمجموعة القوانين واللوائح التى تفرضها الحكومة (قيود خارجية) . وفريق كرة القدم مقيد بامكانيات ومهارات ولياقة لاعبيه بالاضافة الي الامكانيات المالية للنـادي الذى يلعب به (قيود داخلية) ويكون الفريق مقيداً بالقواعد الخاصة بالمبـاراة وهى عدد اللاعبين وزمن المباراة بالاضافة الى بنود قانون اللعبة (قيود خارجية) وتحدد عدد القيود عدد اللاعبين الذين يمكن تغييرهم خلال المبـاراة والتى تمنـع اشتراك لاعب غير مقيد بالفريق .

ويجب على النظام ان ينظم نظمه الفرعيـة وينسق بينها اذا رغب فى تحقيق اهدافه . والضوابط (الرقابة) هى العمليات المنظمة التى بواسطتها يصحح النظام اية انحرافات عن المسـار الذى يؤدى الى الأهداف المرغوبة . كمثال ، تستخدم منشاة الأعمال عمليات الضبط هذه كوسيلة لمراقبـة الميزانية ، مراقبة المخزون ، مراقبة وضبط الانتاج ومراقبة الائتمان . ويمكن توصيف كفاءة الرقابة فى سـياق النظام بواسطة تنوع الالتزامات القانونية . وطبقا لهذا القانون ، يجب أن يحتوى النظام المتاح واحدا أو اكثر من أدوات الرقابة وامكانية التغلب على الانحرافات فى كل حالة من حالات عدم الانضباط . ولناخذ كمثال ، حالتين من حالات الانضباط فى احدى منشآت الأعمال وهما :

- زيادة معدل فقد الديون المعدومة .
- زيادة عدد الأخطاء بكل وثيقة مجهزة .

ولادخال الضوابط الفعالة ، فعلى المنشاة اتخاذ الاجراء المضاد لكل حالة ، والتى قد تكون :

- الحاجة لتصديق مسبق على الائتمان قبل قبول كل عملية بيع .
- الحاجة الى مراجعة كل وثيقة قبل اصدارها للتأكد من صحتها .

وفى مثال فريق كرة القدم يقوم الجهاز الفنى والادارى بوضـع اللوائح التى توضح للاعبين ما لهم من حقوق وما عليهم من واجبات فطبقا لهذه اللوائح الماليـة قام النادى الأهلى بتوزيع مكافآت الفوز ببطولتى الدورى والكأس لعام ١٩٨٥/٨٤ وايضا بتطبيق اللوائح على اللاعبين المتمردين (حالة عدم انضباط) تم ايقافهم جملة واحدة وعددهم ١٥ لاعبا لمدة شهر كامل ، ليعود الانضباط والنظام للفريق .

◻ تعتبر النظم انضباطية Systems are Interdisciplinary

النظم ذات علاقة انضباط متبادلة فيما بينها . لقد كان أحد الاهتمامات الرئيسية للباحثين فى النظرية العامة للنظم هو اتجاه العلماء الى التخصص الدقيق ، لذلك عزلوا أنفسهم عن التطورات فى المجالات الأخرى التى يمكن تطبيقها فيما لديهم . وكمثال لذلك ، فان الوزن الخفيف ، وميكانيكا التحكم الآلى فى مقاومة التآكل المطورة من أجل اكتشاف الفضاء قد أدت الى تقدم تصميم الأجهزة التعويضية للانسان (الأطراف الصناعية) ، وكذلك صناعة ما يسمى **بالآلة الأتوماتيكية** **Robot** وتطبيق تكنولوجيا الفضاء فى الطب وفى الهندسة الصناعية يعتبر نموذجا لنوع علاقة التبادل الانضباطية للمعلومات فيما بين النظم المختلفة .

◻ تعتبر النظم شاملة Systems are Holistic

الأداء الصحيح للنظام هو نتاج عمل اجزائه بعضها مع البعض . ولذلك يجب أن ينظر الى النظام ككل ، مع اعتبار كل أجزائه ، حتى لو كان هناك جزء واحد فقط يحظى بالاهتمام فى الوقت الحاضر . ويعرف هذا التأكد على الكل بأنه الشمول ، والنظم التى تظهر هذا الشمول يقال عنها شاملة . وقيمة مفهوم الشمول للنظم تعتبر الشاهد بصفة خاصة على المسائل البيئية . مثال ذلك ، عالم الحشرات يجب أن يضع فى أعتباره المجموعة الحشرية الكاملة عند تطويره للمبيدالحشرى فقد يكتشف عالم الحشرات أن رش مبيد كيماوى معين قد يقتل بكفاءة حشرة البطاطس . ولكن ما هو تأثيره على المدى الطويل على التربة ، كذلك القنوات التى تستقبل ماء الصرف فى حقل البطاطس ولأكثر اهميــة ، الأشخاص الذين سيأكلون هذه البطاطس التى تمت معالجتها كيميائيا ، هذه الأســئلة وغــيرها يجب الاجابة عليها تماما قبــل استخدام المبيد .

◻ تعتبر النظم متنوعة Systems are Differentiated

بالرغم من أهمية النظر الى النظم بطريقة شاملة ، فيجب على المرء أن لا يفقد رؤية الحقيقة بأن النظم تتكون من عدد من الأجزاء المختلفة . وفى الحقيقة ، أن التعريف المبسط للنظام هو أنه : عبارة عن « مجموعة من الأجزاء ذات علاقات تبادل فيما بينهم » . وبالرغم انه من الملائم النظر الى نظام المواصلات ككل ، فان هنــاك أوقات (على سبيل المثال الأعياد والعطلات الرسمية) يكون فيها من الأهمية الأخذ فى الاعتبار قطارات السكك الحديدية واتوبيسات شركات القطاع العام للنقل بين المحافظات .

□ تعتبر النظم تعاونية Systems are Synergisic

ان خاصية **التعاون** Synergism تعرف أحيانا بأن « كفاءة الكل نزيد عن مجموع كفاءات أجزائه » . ويجب الا يفسر هذا التعبير بشكل لفظى فقط ، ولكن من الوجهة الشكلية التى تذكر أن النظام القادر على الانتاج ، لا يكون مكونا من المجهودات الفردية لأجزائه . ومثال ذلك تكون الأجزاء المختلفة لنظام الاتصال (التليفونات ، الكابلات ، المفاتيح ، السنرال ... الخ) تكون قليلة الفائدة بمفردها ، ولكنها ذات قيمة وفائدة كبيرة عندما تتصل مع بعضها بطريقة معينة . وحتى الجزء الصغير والغير مكلف مثل دليل التليفون يمكن أن يضيف قيمة الى النظام اكبر ما يمكن عن قيمته الحقيقية .

□ تعتبر النظم هرمية Systems are Hierarcwical

يمكن اعتبار أجزاء النظم نفسها نظما صغيرة ، والنظم بالتالى تكون أجزاء من نظم أكبر . ويستند هذا الترتيب للنظم الى الشكل الهرمى فى التكوين والذى يعكس السمة النسبية أو رتبة النظم التى يشملها . ويتم تعيين المستويات فى الترتيب الهرمى عادة بواسطة بدايات وصفية لمنع الخلط فيما هو جزء من غيره من النظم . والأجزاء النظم التى هى فى حد ذاتها ، تسمى النظم الفرعية ، وكذلك فان المستوى أعلى النظام الأصلى يطلق عليه **نظام فوقى** Suprasystem . والمستوى أعلى النظام الفوقى يسمى **البيئة** . وتعتبر البيئة نوعاً من النظم الفوق فوقية وهو يحتوى على غيره من النظم والنظم الفرقية . ويمكن أن تسبب الاصطلاحات المستخدمة فى البناء الهرمى للنظم بعض الحيرة . وغالبا ما يكون استخدام أصطلاح الترتيب الهرمى معتمدا على وجهات نظر معينة . مثال ذلك ، اذا تم تصور شركة النصر للسيارات كنظام ، فان قسم السوبر فيورا يعتبر نظاما فرعيا ، أما صناعة سيارات الركوب فيعتبر نظام فوقى بنظام الشركة . وتعتبر الشركة نظاما فرعيا فى نظام اكبر هو نظام الهيئة .

□ يجب أن تكون النظم منظمة Systems must be Regulated

مع الاحتفاظ بالطبيعة الانضباطية النظم . فان هذه الخاصية يمكن تفسيرها من خلال التصور المأخوذ من الطبيعة وهو الميل الى التدهور Entropy والتدهور هو حالة من العشوائية أو عدم الانضباط . وتتجه النظم الى أقصى تدهور عندما تكون منهارة أو أصبحت غير منظمة . واتجاه النظم الى اكتساب صفة التدهور

يمكن تفسيره بخصوص علاقاته مع البيئة الخاصة بها . النظم المغلقة ، هى التى لا تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئاتها ، وتكتسب بثبات صفة التدهور وتتلاشى بطريقة لا ارادية . وفى الاتجـــاه الآخر ، تكون النظم المفتـــوحة ، هى التى تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئتها ، ويمكن أن تتجنب التدهور على الأقل لفترة معقولة من الزمن .

□ تعتبر النظم مرتبة الهدف System are Goal-Oriented

ان التعريف البسيط للنظام لمجموعة من الأجزاء ذات العــلاقات المتبــادلة لا يعترف بدقة بما هو الغرض من النظام . وعلينا الآن أن نعدل من التعريف ليكون **النظام هو مجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتبادلة ، التى تعمل لتحقيق بعض الأهداف او الغايات .**

٤/١ تصنيف النظم Classification of Systems

من أجل استخدام اسلوب النظم كطريقة لتحليل النظم المعقدة ، فان مثل تلك النظم يجب تصنيعها وتمييزها بطريقة جيدة . ويعتبر التصنيف هو الخطوة الأولى فى تطوير النظرية من أجل الاستناد اليه فى النظام الجارى دراســـته الى درجة معينة لتعيين الخصائص والطريقة المعروفة فى المعالجة . وعملية التصنيف هى عملية كيفية فى طبيعتها ، وان الحدود بين مختلف الأنواع من النظم ليست محددة تماما دائما . ولهذا فهناك أحيانا عنصر من العشوائية والافتراضية فى تعيين النظم فى طبقة معينة او أخرى . ويجب التفريق بين طبقتين أساسيتين من النظم هما :

□ النظم الطبيعية Natural Systems

النظم الطبيعية هى جزء من الطبيعة التى صنعها الله سبحانه وتعالى مثل نظام دوران الأرض حول الشمس وتعاقب الليل والنهار ، نظام الأنهار والبحار والمحيطات ، نظام الرياح والأمطار ... الخ .

□ النظم التى يصنعها الانسان Man-made Systems

النظم التى يصنعها الانســـان هى تلك النظم التى يقـــوم بابتكارها وانشائها الانسان ونحن مهتمون بدراسة وتحليل وبناء تلك النظم .

وسنتناول بالشرح والتحليل التصنيفات الأساسية للأنواع المختلفة للنظم ، التى تفيد بصفة خاصة فى دراسة وتحليل نظم المعلومات .

١/٤/١ النظم المجردة مقابل النظم المادية Abstract-versus-concrete Systems.

النظم المجردة هى النظم التى تكون جميع عناصرها عبـــارة عن مجموعة من الأفكار أو المفاهيم والتى يمكن تخيلها بصورة رمزية غير ملموسة فى عقولنا . وهذه الرموز يمكن تسجيلها خارجيا لمساعدة العقل على تذكرها ولكن هذا لا يجعل النظام ملموسا . والنظـــام المجرد هو الذى تم ترتيب المكونات به بطريقة متسلسلة وكل مكونة تعتبر أفكارا . فالمعادلة الجبرية أ + ب = جـ تمثل نظاما مجردا ويعنى أن مجموع قيمة الرموز أ + مجمـــوعة قيمة الرمز ب يكون مســـاويا قيمة الرمز جـ وهذه المعادلة كما هو واضح امكانية كتابتها على الورق ولكنها تبقى فكرة بالعقـــل غير ملموسة .

وتعتبر النظم العـــددية من النظم المجردة ، حيث أن الأعداد Numbers مجموعة من المفـــاهيم ولكن الرموز المثلة لها تعبر عن قيمة عددية Numerals طبيعية ومن ثم يمكن القول بأن الأعداد هى عناصر النظام العـــددى ولكن القيم العددية التى تعبر عنها هذه الأعداد ليست عناصر فى هذا النظام . وفى النظم المجردة تنشأ العناصر بالتعريف والعلاقات بينها تنشأ بالافتراضات (الحقائق والبديهيات) . وتستخدم النظم المجردة فى دراسة ما يسمى **بالعلوم المنهجية** Formal Sciences ويوجد نوعان أساسيان من النظم المجردة هما :

□ النظم الاجرائية Procedural Systems

النظام الاجرائى هو ترتيب منظم للاجراءات ، اللوائح والقوانين ، التى غرضها حل المشاكل أو انجاز المهام . مثال ذلك : النظم القانونية (قانون الأحوال الشخصية ، قانون الاجراءات الجنائية ، قانون العمـــل ... الخ) وكذلك الهيـــكل التنظيمى للمنشـــأة .

□ النظم الفكرية Conceptual Systems

النظام الفكرى هو أساسا بنـــاء رمزى . مثـــال ذلك : نظرية أينشتين عن النسبية . والطبقية الفرعية من النظم الفكرية هى النظم المجردة ، وهذا يعنى أن النظم الفكرية تتناظر مع وتفسر وجهة معينة فى الواقع .

بينما النظم المادية هى النظم التى نكون اثنتين على الأقل من مكوناتها عبارة عن مجموعة من الأشياء المادية الملموسة ، التى توجد خارج العقل ويمكن لمسها . مثال مجموعة السلع الموجودة فى احدى المخازن تعتبر نظاما ماديا ، وبصفة عامة جميع النظم المرتبطة بالمنشآت بمختلف أنواعها نظاما ماديا . وتستخدم هذه النظم فى دراسة ما يسمى **بالعلوم الغير منهجية** **Informal Sciences** ، ونحن معنيون فقط بمثل هذه النظم ، التى يمكن تقسيمها الى نوعين أساسيين هما :

☐ **النظم الطبيعية Physical System**

النظام الطبيعى هو النظام الذى يتكون من مجموعة من المكونات الطبيعية الملموسة التى تعمل سويا لانجاز هدف معين . مثال ذلك : نظام الحاسب الالكترونى نظام الرى الآلى .

☐ **النظم الاجتماعية Social Systems**

النظام الاجتماعى عبارة عن مجموعة منظمة ومتناسقة من الناس الذين يعملون سويا للوصول الى اغراض مشتركة . مثال ذلك المنشأة بمختلف أنواعها .

٢/٤/١ النظم المحددة مقابل النظم المحتملة
Deterministic-versus-probabil:stc Systems

النظام المحدد هو النظام الذى يعمل طبقا لمجموعة من القواعد السابق تحديدها . ويمكن كذلك التنبؤ بسلوكه فى المستقبل بمعنى اذا تم وصف حالة النظام عند فترة زمنية معينة بالاضافة الى معرفة خواص عمليات النظام فى هذه الفترة فانه يمكن التنبؤ بدقة بحالة النظام فى الفترة التالية . ومن أمثلة النظم المحددة برنامج الحاسب الالكترونى الذى يعمل طبقا لمجموعة معينة من الأوامر ، كذلك دوران الكواكب فى مداراتها طبقا للقوانين التى وضعها « الله سبحانه وتعالى » تعتبر من النظم المحددة . ولكن النظم التجارية ليست محددة لأن هناك أمورا غير معروفة فى المستقبل قبل سلوك عملاء أحد البنوك فى الصرف أو الايداع أو الاعتماد على مورد معين فى عمليات التوريد المختلفة ، أو الوضع الاقتصادى القومى لاحدى الدول .

بينما النظام المحتمل هو النظام الذى لا يمكن التنبؤ بحدوث عملياته فى المستقبل بدقة . ويمكن التحكم فى النظام المحتمل بواسطة مجموعة من الأحداث الطارئة ولذلك

فان سلوكه المستقبلى هو حالة ممكنة الحدوث ولكن ليست مؤكدة . وهذا صحيح ومؤكد جدا فى أى نظام اجتماعى . ومن الأمثلة الواضحة لهـذه النظم نظام المخزون حيث يمكن وصف محتويات المخزن فى فترة زمنية معينـة ولكن لا يمكن التنبؤ بدقة بحالة المخزن فى الفترة التالية هل سيزداد الطلب على سلعة معينة او هل سيقل الطلب عليها ؟ وما هو معـدل الزيادة أو معـدل النقص . وتعتبر النظم التجارية والاقتصادية نظما محتملة حيث انها تحتوى على مواقف وأحداث متغيرة كثيرة .

ويضاف الى هذين النظامين **النظام العشوائى** **Random System**
وهو النظام الذى يعمل فى اسلوب غير قابل للتوقع تماما ، حيث أن هناك عدم يقين بخصوص قواعد سلوكه وكذلك العلاقات المتبادلة بين مكوناته . مثال ذلك ، بورصة الأوراق المالية .

٣/٤/١ النظم المغلقة مقابل النظم المفتوحة Closed-versus-open Systems

النظام المغلق هو النظام الذى ينفصل تماما عن البيئة المحيطة به ولا توجد اية حدود مشتركة بينهما . بمعنى انه لا يحتوى اى مدخلات او مخرجات . وهذه الفكرة اكثر ملاءمة للنظم العلمية من النظم الاجتماعية . مثال ذلك التفاعل الكيمائى الذى يتم فى اناء معزول محكم يمنع تسرب الغاز أو الهواء . وهذه النظم المغلقة لا يمكن تنظيمها أو التحكم فيها .

ولكن الأكثر شـيوعا هو **النظام المغلق نسبيا** **Relatively closed**
مثـال ذلك برنامج الحاسب الالكترونى الذى يتم تشغيله فى ذاكرة الحاسب فيقوم بقراءة مجموعة من المدخلات المعرف شكلها وتشـغيلها طبقا لمجموعة محـددة من العمليات واستخراج النتائج فى الصورة المطلوبة وفى المنشآت التجارية والاقتصادية يوجد العديد من النظم المغلقة نسبيا والمعزولة نسبيا عن البيئة المحيطة بها . مثال ذلك المنشآت الصناعية يتم تصميمها بحيث لا تتـأثر نسبيا بالتغيرات الحادثة فى البيئة المحيطة بها أو الوصول بهذا التـأثير الى ادنى حد ممكن . وبمعنى آخر يتم تصميم النظام بحيث يكون مغلقا كلما امكن ذلك . حيث ان النظم المغلقة نسبيا يمكن التحكم فقط فيها وتعريف مدخلاتها ومخرجاتها بدقة . ولكنها غير مرتبطة بالمؤثرات الخارجية للنظام .

بينما النظام المفتوح هو الذى يوجد به العديد من التداخلات مع البيئة المحيطة به . وكذلك الحاجة الى أن تكون امكانية تعديل سلوكه يترتب عليها الاستمرار فى

تعديل البيئة المحيطة به . وهذه التعديلات او التغيرات يمكن ان تحتوى مدخلات عشوائية وغير معروفة . ومثال ذلك النظم البيولوجية (مثل جسم الانسان) ونظم منشآت الأعمال .

وباختصار يمكن القول بأن النظام المفتوح هو النظام الذى يكون له بيئة معينة . ويتاثر بكل من العوامل الداخلية والعوامل الخارجية بينما النظام المغلق ليست له اى بيئة وبالتالى لا يتاثر بأية عوامل خارجية .

ويمكن وصف النظام بتصنيفة مزدوجة ممثلا قائمة برنامج الحاسب الالكترونى المطبوعة والمكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج (كوبول ، فورتران ، بسيك ..الخ) تعتبر نظاما مجردا ومغلقا بينما نظام اجتماع مجلس الادارة المذكور فى الفصل ١/٣ يعتبر نظاما ماديا مفتوحا . وشكل (٥/١) يوضح ملخصا للأنواع المختلفة من النظم .

نوع النظام	المواصفات	مثال
النظام المجرد	مجموعة من الأفكار والرموز الغير ملموسة والموجودة بالفعل	النظم الفردية
النظام المادى	مجموعة من الأشياء الطبيعية الملموسة والموجودة خارج العقل	الحاسب الالكترونى
النظام المحدد	يعمل طبقا لقواعد محددة وتكون نتائجها مؤكدة الحدوث بدون اخطا	دوران الكواكب
النظام المحتمل	يعمل بطريقة عشوائية لا يمكن التنبؤ بنتائجه بدقة أو فى حدود معينة ومعروفة	المخازن ، البنوك
النظام المغلق	ليس له بيئة يتاثر بأية عوامل خارجيه	التفاعل الكميائى المعزول
النظام المغلق نسبيا	معزول نسبيا عن البيئة ويتاثر نسبيا بالعوامل الخارجية	برنامج الحاسب الالكترونى
النظام المفتوح	له بيئة معينة ويتأثر بالعوامل الخارجية	منشاة الأعمال

شكل (٥/١) ملخص الأنواع المختلفة النظم

٥/١١ نماذج النظم Systems Models

ان بناء النماذج واستخدامها يجعل من السهل أظهــار العلاقات بين مكونات النظام بالاضافة الى انها طريقة فعالة لتحسين مدى فهمنا للنظم محل الدراسة . وتعتبر النماذج أداة مفيــدة لفهم علاقات التداخل والتشابك فى النظم المعقــدة . وتستخدم النماذج بمدى واسع جداً فى دراسة وتحليل النظم . فالنموذج عبارة عن تمثيل دقيق للنظام ومخطط عام عن الأجزاء المختلفة فى العلاقة مع الأجزاء الأخرى . والهدف من النموذج هو الاشارة الى العناصر الحيوية وعلاقات التبادل الرئيسية فى النظم المعقدة .

ويمكن تعريف نموذج النظام على النحو التالى :

النموذج هو محتوى المعلومات المتجمعة عن النظام بغرض دراسة هذا النظام .

وحيث أن غرض الدراسة سيحدد طبيعة المعلومات التى تم تجميعها ، فانه لا يوجد نموذج وحيد للنظام . والنماذج المختلفة لنفس النظام سيتم اعدادها بواسطة محللى نظم مختلفين يهتمون بالأفكار والظواهر المختلفة للنظام . بل يمكن انشاء نماذج مختلفة للنظام بواسطة نفس المحلل طبقا لتفهمه وادراكه للتغيرات التى تحــدث فى النظام . ومهمة انشاء نموذج النظام تنقسم بصفة خاصة الى مهمتين فرعيتين :

■ **انشاء هيكل النموذج** **Esltablishing the Model Structure**

انشاء هيكل (بنية) النموذج وذلك بتعيين حدود النظام وتعريف مكونات ، خواص ، أنشطة النظام .

■ **الامداد بالبيانات** **Supplying the Data**

امداد النموذج بالبيانات الخاصة بقيم الخواص التى تكون وتعرف العــلاقات المحتوية بالأنشطة .

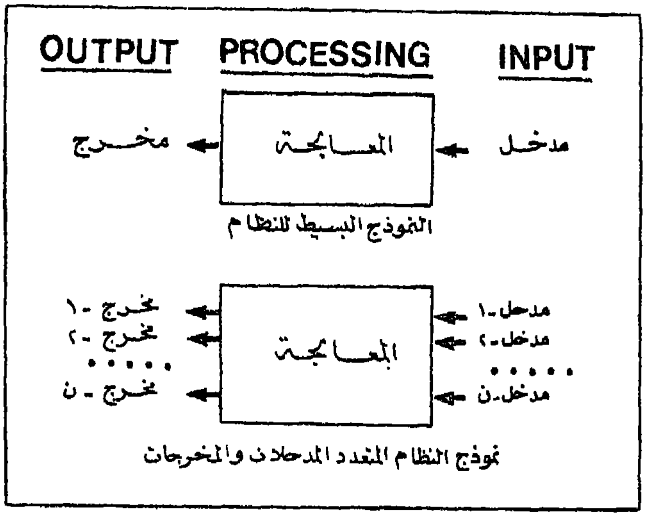
ومهمتى انشاء النماذج وامداده بالبيانات يتم تعريفهما بأنهما جزئين لمهمة واحدة فضلا عن كونهما مهمتان منفصلتان حيث لا يمكن انجاز احداهما بدون الأخرى .

ويشرح هذا الفصل نوعان أساسيان من نماذج النظم التى تعتبر جوهر دراسة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الامكترونى .

١/٥/١ النموذج العام للنظام ...General Model of a System

وصف جوردون ديفيز (١) النموذج العام للنظام ، كما هو موضح بشكل (٦/١) من ثلاث عناصر أساسية هي :

- المدخلات Inputs
- المعالجة outputs
- المخرجات Processing



شكل (٦/١) النموذج العام للنظام

ومثال ذلك ، فى نظام التصنيع ، تمثل المواد الخام المدخلات التى تجرى عليها عمليات التصنيع المختلفة للحصول على المنتجات تامة الصنع (المخرجات) . بينما فى نظام زراعة القطن تمثل البذور الخام المدخلات التى يتم وضعها فى التربة الزراعية حيث تجرى عليها عمليات الرى وتبدأ عملية النمو الطبيعى للثمار ، التى نحصل منها على الياف القطن الخام (المخرجات) .

---

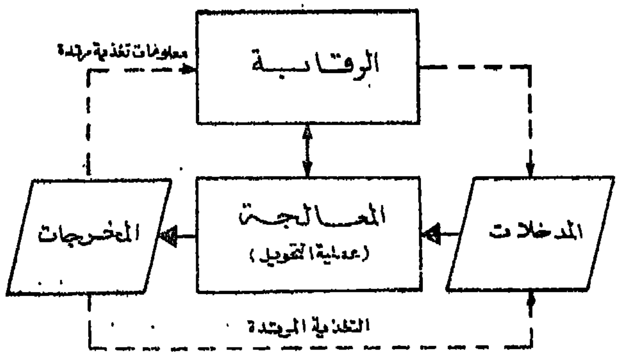
(1) Gordon Davis, **Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure, and Development**, McGraw-Hill, Inc., 1974.

١/٥/٢ نماذج النظم الديناميكية Dynamic Systems Models

النماذج الديناميكية عبارة عن محاولة لعرض جوهر التطور فى النظم ذات التغيير الثابت . وعلى خلاف نظم التدفق التى تركز على حركة الأنشطة او المعلومات من نقطة الى أخرى ، فان نماذج النظم الديناميكية تركز على مرحلة التشغيل ذات الانضباط الذاتى المصممة لمعالجة مدخلات النظام بطريقة تساهم فى انتاج مخرجات مفيدة . لذلك فان الصفات الرئيسية فى النظام الديناميكى مماثلة لما فى النظم الحية (جسم الانسان) ، التى يكون فيها النظام منضبطا ذاتيا ، موجه ذاتيا وكذلك له سلوك ذى غرض محدد . ويتكون نموذج النظام الديناميكى النموذجى من العناصر الأساسية التالية (١) :

- **المدخلات** : تتكون من العناصر التى تدخل النظام لتشغيلها .
- **المعالجة** : التى تحدث فيها عملية تحويل المدخلات الى مخرجات .
- **المخرجات** : تمثل العناصر الناتجة بواسطة عملية التحويل .
- **الرقـابة** : تمثل مقياس تقييم الأداء وضبط ومراقبة العمليات .
- **التغذية المرتدة** : تمثل المعلومات المتعلقة بمكونات وعمليات النظام .

وشكل (١/٧) يوضح العلاقة بين العناصر الأساسية المكونة لنموذج النظام الديناميكى .



شكل (١/٧) العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكى

---

(1) Elias M. Awad, Introduction to Computer in Business, Prentice Hall, Inc. 1977.

✻ المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs

يجب أن يكون كل نظام ديناميكى قادرا على استقبال واحد أو أكثر من عناصر المدخلات ، وتوريد واحد أو أكثر من عناصر المخرجات . والمدخلات هى العناصر التى تدخل الى النظام من أجل التحويل ، بينما المخرجات هى العناصر الممثلة للناتج من عملية التحويل . والعناصر يمكن أن تكون عناصر مواد (مواد خام ، مواد ... الخ) عناصر طاقة (قوى عاملة ، كهرباء ، غاز وما الى ذلك) وكذلك عناصر المعلومات (مستندات ، سجلات ، تقارير ... الخ) . واعتمادا على مفهوم النظام فان النظام الديناميكى يتطلب تركيبة من هذه العناصر اما فى شكل مجموعات أو فى شكل تدفق مستمر من أجل أداء الوظائف المناسبة .

وتعتبر عملية تعيين وتحليل المدخلات والمخرجات من الخطوط الأساسية فى تحليل النظم الديناميكية . وعملية تحليل المدخلات/المخرجات عبارة عن أسلوب فنى هام يهدف الى نوع ومقدار المدخلات المطلوبة لانتاج مخرج معين . وتعتبر عملية تعيين طبيعة المدخلات والمخرجات وتحديد العلاقة بينهما هى المطلب الأولى لفهم السلوك الفعلى ، المقدرة ، كفاءة الأداء للنظام الديناميكى .

✻ المعالجات (التحويل) Processing (Transformation)

المعالجة هى مركز التحويل فى جميع النظم الديناميكية . ويتكون من جميع العناصر المنظمة وكذلك الامكانيات والبيئة الشاملة يحدث فيها التحويل (المعالجة) . والوظيفة الأساسية للتشغيل هى تحويل المدخلات الى مخرجات وهى مصممة لتغيير المدخلات الى مخرجات . مثال ذلك : تمثل القرارات تحويل المعلومات الى مجموعة من الاجراءات ، وتمثل عملية معالجة البيانات تحويل البيانات الى اشكال مختلفة ، وتمثل عملية التصنيع تحويل المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعملية المعالجة يتم تصميمها لتكون متسقة مع أنواع المخرجات المطلوبة أو المرغوبة من المدخلات المتاحة .

✻ الرقابة Control

تقوم عملية الرقابة بتحديد الأسلوب الذى يسلكه النظام كله . وتلاحظ عملية الرقابة نوع ومعدل تدفق المدخلات الى التشغيل ، وتحدد نوع العمليات المطلوب تنفيذها من خلال مجموعة القواعد والتعليمات السابق تحديدها ، وتنشىء الاجراءات والأساليب التى تتبع بواسطة التشغيل . وتقوم عملية الرقابة بتحديد مقدار المدخلات اللازمة لحفظ النظام بكامله فى توازن طبقا لاحتياجات المخرجات . واذا كان معدل المخرجات ليس على نفس الخط مع المخرجات القياسية السابق تحديدها ؛ تسمح بمدخلات اكثر للنظام ومستوى أداء اعلى لأنشطة التشغيل والعكس بالعكس .

والنظام الذى يحقق الحالة التى يظل فيها فى حالة **توازن ديناميكى Dynamic Equilibrium** خلال التوفق المتواصل للمدخلات التى هى شرط اســـاسى **لحالة الاستقرار Steady state**

* التغذية المرتدة Feedback

ان فكرة التغذية المرتدة هامة فى فهم كيف يحافظ النظام على حالة توازنة ، وكما هو موضح بشكل (١/٧) فان بعض المخرجات يحدث لها تغذية مرتدة فى صورة مدخلات الى النظام من أجل بعض الاعتبارات . وقد تؤدى هذه المدخلات الجديدة الى تغيرات اما فى عملية التحويل أو فى طبيعة المخرجات فى المســـتقبل . وقد تكون التغذية المرتدة موجبة أو سالبة . وتخدم التغذية المرتدة الموجبة بصفة عامة كتعزيز لأداء النظام . وتكون التغذية المرتدة السالبة اساسا كمعلومات ادخال تشير الى ان عمليات النظام قد انحرفت عن المسار السابق توصيفه ومن ثم الحاجة الى ان يعيد ضبط نفسه للوصول الى حالة الثبات الجديدة .

والتوازن قد يكون ذا طبيعة ثابتة أو ديناميكية . **والتوازن ذو الطبيعة الثابتة Stationary equilibrium** يحدث حينما تكون هناك نقطة معينة أو مستوى ثابت لهذا التوازن يعود اليه النظام بعد انحرافه أو اختلاله لسبب من الأسباب . مثال ذلك عند دخول ميكروب معين الى جسم الانسان قد يسبب ارتفاعا فى درجة حرارة الجسم . ولكن بالقضاء على هذا الميكروب باستخدام المضادات الحيوية تعود درجة الحرارة الى معدلها الطبيعى ويعود الجسم الى توازنه الثابت الأصلى . أما **التوازن ذو الطبيعة الديناميكية Dynamic equilibrium** فيحدث حين ينتقل النظام بعد انحرافه الى مستو جديد من التوازن خلاف المستوى الأصلى الذى كان عليـــه قبل الانحراف . مثـــال ذلك لو فرضنا أن حالة التـــوازن الديناميكى لنظام احدى الشركات الصناعية يتحقق عند مستوى انتاج معين ، يحقق نقطة التعادل المطلوبة . فان ظهور آلات حديثة ذات طاقة انتاجية أعلى قد يحدث خللا فى هذا التوازن يتم تصحيحه بحصول الشركة على هذه الآلات الحديثة وتحقيق توازنها بعد فترة ولكن عند نقطة تعادل جديدة تختلف عن النقطة الأصلية .

١/٦ منشأة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح
Business Organization as Dynamic/open System

تكون لدينا الآن ادراك عام بمفاهيم وأنواع النظم ونحتاج لوضع انشطة منشأة الأعمال فى سياق الكلام عن النظم لبناء أساس شامل من أجل تحليل عمليات وأنشطة

المنشأة ودور النظم فى تشغيل هذه الأنشطة والعمليات . واسلوب النظم يركز أيضا على الأهداف المنشودة لبلورتها بالاضافة الى تحديد مكونات المنشأة أو النظم الفرعية والروابط الأساسية التى تصل هذه النظم الفرعية بعضها بالبعض .

وجميع منشآت الأعمال الحديثة بمختلف انواعها ذات خواص اساسية للنظام الديناميكى وفى كل من نظمها الفرعية أو اقسامها يتطلب الأمر مجموعة من عناصر المدخلات من اجل تشغيلها وانتاج المخرجات النافعة . وشكل (١/٨) يصور المنشأة لنظام ديناميكى مفتوح ذى المدخلات والمخرجات والذى يولد عائدا ، يتحول هذا العائد الى قوة دافعة للنظام تمكنه من الاستمرار والتوسع ، حيث أنه لا يعمل من فراغ ولكنه مفتوح ومتأثر بالقوى الخارجية التى تحدد سلوكه . ومعنى ذلك أن تستورد عناصر المدخلات من البيئة المحيطة به وتصدر اليها المخرجات بعد تشغيلها ، وذلك يمثل عملية تبادل وتفاعل بين المنشأة والبيئة المحيطة . وعلى سبيل المثال يقوم المساهمون بامداد المنشأة براس المال الابتدائى اللازم لعملية الاستثمار ، وتقوم المنشأة بشراء الآلات والمواد الخام وتوظيف الأفراد ويتم التشغيل الكامل للمنشأة للحصول على المنتجات والخدمات اللازمة وتحتفظ الجهات المالية باحتياجاتها من راس المال ، وتقدم للعملاء احتياجاتهم طبقا لأذواقهم واولوياتهم . وتقوم الهيئات والأجهزة الحكومية بوضع القوانين واللوائح واسلوب الاتصال داخل الاطار المصمم لحماية ووقاية مصالح الجماهير ورغبات المستهلكين واموال المساهمين على السواء .

واشتقاقا من النظرية العامة للنظم فان المنشأة كنظام يمكن تعريفها كما يلى :

المنشأة هى مجموعة من الأجزاء التى يعتمد كل منها على الآخر والتى تكون معا الوحدة الكاملة لأن كلا منها يشترك بشىء ما ويستقبل شىء ما من الكل ، الذى يعتمد بدوره على البيئة الأكبر .

يوجد المديرون فى منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابكة مما يؤكد دور أسلوب النظم فى المساعدة على ربط الأقسام الوظيفية المستقلة بالمنشأة ويتقابل مع خطوط الاتصال بينها . ويكون أسلوب النظم ضروريا فى مواجهة التنوع السريع فى الأنشطة والتعقيد والتشابك فى العمليات ، والزيادة المطردة فى احجام منشآت الأعمال الحديثة . ويمكن النظر الى عمل المدير كواحد من النظم الادارية حيث يقوم المدير بتعريف المنشأة او وحداتها كنظام ، بناء الأهداف لهذا النظام ، انشاء النظم الفرعية حسب الحاجة وبعد ذلك يقوم بتجميع واستكمال جميع النظم الفرعية بالمنشأة . ولأداء ذلك يقوم المدير بالتعرف على مدى اعتماد كل جزء على الآخر ومدى مشاركة كل منهم فى النظام ككل .

وطبقا لفلسفة النظم يعتبر النظام هو الوحدة الكاملة التى لا يمكن اعتبارها جزءا بدون نقص فى خواصها الأساسية ولذا يجب دراسته ككل . حيث أن المنشآت هى نظم مكونة من عدد من النظم الفرعية ذات العلاقات المتبادلة ، التى يعتمد كل منها على الآخر والتغيير الذى يحدث فى أى منها يؤثر على النظام ككل ، التى يعتمد كل فكرة النظم المفتوحة قابلة للتطبيق فى منشآت الأعمال . والأفكار التقليدية عن الادارة والمنشآت هى افكار النظم المغلقة حيث أنها مركزة على التشغيل الداخلى للمنشأة ، لذا تعتبر كل منشأة فكرة مستقلة ، فعملياتها يمكن تحليلها فى صورة البناء الداخلى ، والمهام المنفذة ، والمسئوليات والسلطة مع اشارة بسيطة للبيئة الخارجية . وهذا مفهوم خاطىء . ولكن فكرة النظم المفتوحة من ناحية اخرى تعتبر المنشآت مرتبطة بعمق مع البيئة المحيطة بها ويجب أن تستجيب لها .

وبناء النظام هو ترتيب اجزائه . وعندما يستخدم فى المنشآت فان عبارة بناء ترجع الى ترتيب الأشخاص ، والأقسام ، والنظم الفرعية داخل المنشأة . والتشغيل هو البناء الهام فى جميع المنشآت . فعلى سبيل المثال عملية الانتاج (التشغيل) تحول المواد الخام (المدخلات) الى سلع جاهزة (مخرجات) . ولكن عملية الانتاج تختلف عن المنشآت . وكما فى النظم الاجتماعية فان المنشآت هى النظم المفتوحة التى تعدل البيئة . ويعنى هذا أن البناء يجب ان يعدل أو يعاد تصميمه من الداخل . لذا فان المدير الكفء لا يقبل تصميم المنشأة أو النظم الفرعية لها كمحددات . وعلى الأرجح فانها تحصل باستمرار على التغذية المرتدة من داخل وخارج المنشأة لتحديد ما اذا كان بناء المنشأة ملائما للشروط الحالية ومحققا للأهداف المنشودة .

ويقوم المديرون باعداد الأهداف لتعيين الاجراء اللازم للوصول الى النتائج وبالتالى فان الادارة تجهز لاستخدام الموارد وصولا الى النتائج وتتعهد بأن تحققها . والأهداف الأساسية هى طبيعة المنشأة والغرض منها ، والأهداف الحرجة هى النتائج اللازمة للوصول الى الأهداف الأساسية ، والأهداف النوعية يمكن قياسها ، والنتائج المحددة زمنيا لازمة للوصول الى الأهداف الحرجة . وجميع منشآت الأعمال لها اهداف متعددة ومشتركة من بينها ما يلى :

- اعداد منتجات وخدمات جديدة .
- الوصول الى مستو ملائم للجودة التشغيلية .
- زيادة حجم المبيعات او العملاء أو احتمالات الربح .
- توفير العائد اللازم للاستثمار .

● تقليل الفاقد والتكلفة .
● تحسين جودة المنتجات والخدمات وتطويرها .
● تقوية صورة المنشأة .
● تطوير القوى العاملة وتحسين معنوياتها .

ويتم تدعيم الأهداف بواسطة تحديد أكثر دقة للأهداف الفرعية التى تحدد الشروط مثل عدد الوحدات اللازمة ، وعدد الساعات المجدولة أثناء كل فترة عمل ، ونوعية القياسات المقبولة ، والنتائج الأخرى المثرة والفعالة .

١/٦/١ عناصر نظام المنشأة

يوضح شكل (١-٨/١٠) تصور منشأة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح . ويتكون نظام المنشأة من مجموعة من العناصر التى تطابق تماما العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكى وهى المدخلات ، والتشغيل ، والمخرجات ، والتغـذية المرتدة والرقابة يضاف الى هذه العناصر البيئة الخارجية المحيطة بالمنشاة . وسنعرض فى هذا الفصل شرح تفصيلى لهذه العناصر والمكونات الأساسية لها ، وذلك لسببين أساسيين هما :

● القدرة على الالمام بكافة العناصر التى تؤثر فى المنشاة . ومن ثم عدم التركيز على جانب دون الجوانب الأخرى .

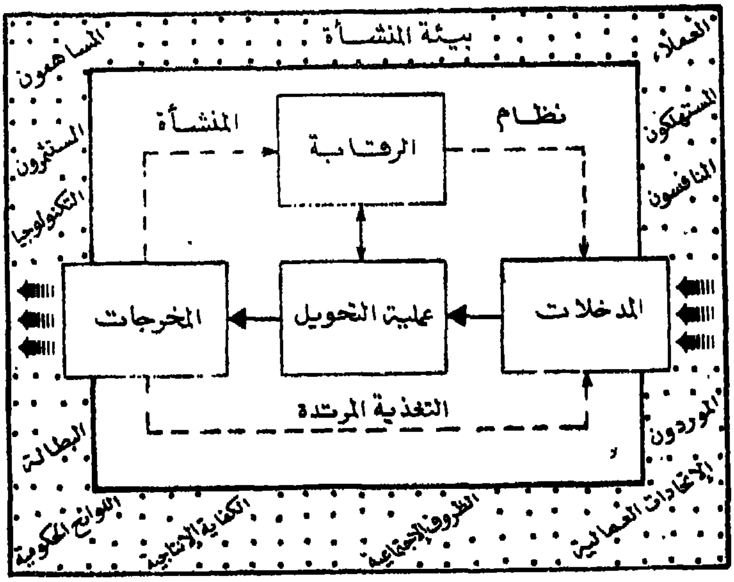
● القدرة على النظر الى اهداف النظم الفرعيـة التى تتكون منها المنشاة وكيفية دمجها والتكامل بينها بما يحقق الغرض الأساسى للمنشاة .

✻ المدخلات Inputs

تستقبل المنشاة من البيئة المحيطة بها وبصفة مستمرة مدخلات اولية فى شكل موارد اقتصادية Economic resources منها :

● القوى البشرية Manpower
● المواد الخام Raw Materials
● الآلات Machines
● الامكانيات Facilities
● الأموال Money
● المعلومات Energy
● الطاقة Information

ويمكن توضيح مسار المدخلات بالمنشأة خلال مجموعة الأمثلة التاليـة : تقوم المنشأة باستقبال المواد الخام من المواد (مدخلات) ، وتخزينها بمخزن الخامات ، وصرفها الى قسم الانتاج حسب الطلب ، وانتاج سلع مصنعة ، وتخزينها فى مخزن البضـاعة الجاهزة وأخيرا الى المستهلكين (مخرجات) . نقـل الطـاقة الكهربائية (مدخلات) الى الآلات .



شكل (٨/١) منشأة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح

* عملية التحويل Transformation Process

تتميز النظم المفتوحة بوجود مجمـوعة من الأنشطة والوظائف هـدفها تحويل المدخلات الى مخرجات . وكمثال لو أخذنا نظام منشأة صناعية نجد أنها تقوم بتنفيذ العديد من الوظائف المختلفة ومنها :

- الانتـاج Production
- التخزين Inventory
- الشراء Purchasing
- التسويق Marketing
- التـوزيع Distribution
- التمـويل Finance
- المحاسبة Accounting
- الأفـراد Personnel
- البحوث والتطوير Research and Development

ومجموعة الأمثلة التالية توضـــح بعض انشطة التحويل بالمنشأة : عمليـــة تشغيل البيانات تحول البيانات الى معلومات ، وعملية اتخاذ القرار تحول المعلومات الى اجراءات ، وعملية الانتاج والتصنيع تحول المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعمليات التحويل يتم تصميمها لتكون متسقة مع انواع المخرجات المطلوبة او المرغوبة من المدخلات المتاحة .

* المخرجات Outputs

تقوم المنشآت بتصدير مخرجاتها الى البيئة المحيطة بها فى شكل متسق ومناسب للاستخدام المقصود . ويمكن أن تكون المخرجات احدى الأشياء الآتية :

- المنتجات Products
- الأمـــوال Money
- السياسات Policies
- الخدمات Services
- المساهمات Contributions
- المعلومات Information

ويعتمد تصميم مخرجات النظـــام على الاستخدام المطلوب وتكاليف الحصـــول عليها . وتتأثر بالمدخلات المتاحة ودرجة تعقيدها بالاضـــافة الى العمليات المطلوب تنفيذها . وتشتمل مخرجات احدى المنشآت الصناعية على البضـــاعة الجاهزة ، والأموال ، والرواكد والنواتج العابرة والمعلومة . وتعتبر الأموال مخرجات لها عدة طرق منها : مرتبات واجور العاملين ، وحصص الأرباح بالنسبة للأسهم ، والفوائد عن القروض والسـندات ، والاســـتثمارات ، والضرائب ، والمدفوعات لأغراض المدخلات ، وكذلك المدفوعات من اجل الأموال المقترضة .

* التغذية المرتدة Feedback

هى تدفق المعلومات من نتائج العمليات . وهذه المعلومات تعــود الى النظام حيث أن القرارات السابقة والعمليات المنفذة يمكن تقييمها واخذها فى الاعتبار فى ضوء القرارات والعمليات المستقبلية وهكذا فان التغذية المرتدة هى نتائج العمليات السابقة المرتدة لتساعد كدليل للأداء فى المستقبل أو تقييم القرارات الماضية أو تصميم المخرجات القياسية . وتقوم بعض التغذية المرتدة بتصحيح النظام بواسطة اجراء الضوابط والتعديلات اللازمة لحذف الأخطاء أو زيادة كفاءة الأداء للنظام . وفى هـــذه الحالة تصبح التغذية المرتدة مدخلا الى المسئولية الرقابية للمدير .

ويجب أن نشير الى أن التغذية المرتدة هامة كذلك فى العملية الادارية بالمنشأة ، ولذلك فان النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى والمصممة جيـــدا لها هدف تحسين

واسراع عملية التغذية المرتدة من أجل الادارة . وعليه يمكن للمرء أن يشعر بالترابط والتفاعل المباشر بين الانسان وصانعى القرار والحاسب الالكترونى .

* الرقـــابة Control

هى مقياس الأداء وضبط العمليات المتسقة مع الهدف . ويمكن القـول بأن الرقابة والتغذية المرتدة مرتبطان ولكنهما مختلفتين . والرقابة هى محصلة المعرفة السابق تحديدها عن كيفيـة عمل النظام ، وهى على سبيل المثـال السياسات ، والتنظيمات وخطط التشغيل للمنشأة . والتغـذية المرتدة هى حقيقة الرقابة المبنية على اساس المعلومات المرتبطة بمخرجات النظام مثل جودة وقابلية بيـع مخرجات المنشأة . وتشمل الرقابة قياس وتقييم مسار المدخلات ـــ العمليات ـــ المخرجات لتعيين ما اذا كان النظام يؤدى وظائفه كما يجب بالمقارنة مع الأهداف والخطط والمعايير الموضوعة . واذا كان الأداء غير كاف بمعنى وجود انحرافات فان التعـديلات يتم اجراؤها على المدخلات والعمليات وربما فى الأهداف أو اجهزة الرقابة .

* البيئـــة Environment

من الخواص الأساسية للنظم المفتوحة هى اعتمادها على البيئة المحيطة بها وعلاقاتها التبادلية . ومنشأة الأعمال كنظام مفتوح تظهر فيه هذه الخاصية بوضوح . فجميع منشآت الأعمال بمختلف انواعها تستورد مدخلاتها من البيئة المحيطة بها وتصدر اليها مخرجاتها بعد تشغيلها . وهذا يعنى وجود علاقة تبـادل وثيقة بين المنشأة والبيئة المحيطة بها فهى تؤثر فيها وتتأثر بها . وتتكون البيئة المحيطة بالمنشأة من مجموعة من العناصر منها :

• العمـــلاء	Customers	• البطـــالة	Unemployment
• المستهلكون	Consumers	• الاتحادات العمالية	Labour unions
• المنافسون	Competitors	• اللوائح الحكومية	Governmental rules
• الموردون	Suppliers	• الظروف الاجتماعية	Social forces
• المساهمون	Stockholders	• المستثمرون	Investors
• التكنولوجيا	Technology	• الكفاية الانتاجية	Productivity

ويظهر تأثير البيئة على المنشأة فى أنها تفرض عليها قيــودا معينة فهى تحدد مدى توافر الموارد الاقتصادية اللازمة لمدخلات المنشأة ، كذلك فان أى منشأة لا بد أن تخضع للقوانين واللوائح السارية فى المجتمع . هذا الى جانب مدى تقبل البيئة لمخرجات المنشأة يحدد بطريقة مباشرة فرصتها فى الاستمرار والتوسع . ومن ناحية اخرى فان المنشأة تؤثر فى البيئة المحيطة بها من خلال ما تقدمه من منتجات أو تؤديه من خدمات .

ومنشآت الأعمال التى تحرص على البقاء والاستمرار تسعى دائما الى التكيف مع التطورات والتغييرات التى تحدث فى بيئتها سواء كانت هــذه التطورات متعلقة بالمنافسين أو تغيير الأذواق والاحتياجات عند المستهلكين او ظهور أسواق جديدة وما الى ذلك . وكثيرا ما نسمع عن انهيار منشآت كبيرة لأنهـــا لم تستطع مجاراة الغييرات والتطورات التى تحدث فى المجتمع او الأخذ بأساليب التكنولوجيا المتقدمة او لم تستطع التكيف مع التغيرات الاجتماعية أو التشريعات والقوانين الجديدة ؛ لهذا تحرص منشآت الأعمال الواعية على متابعة التطورات والتغييرات التى تحدث فى بيئاتها والتعرف على التأثيرات التى تحدثها فى البيئة للاستفادة منها فى تطوير نظم العمل بها.

٢/٦/١ خصائص المنشأة كنظام مفتوح :

بالاضــافة الى الخصائص التى يتميز بها النظام المفتــوح توجد مجموعة من الخصائص الاضافية الهامة ترتبط بالمنشأة كنظام مفتوح هى أن

■ **تعتبر المنشآت ذات علاقة منهجية** **Organizations Are Interdisciplinary**

المنشآت ذات علاقات انضباطية ونظامية فيما بينها . فبالرغم ان هناك اتجاها طبيعيا للتفكير فى المنشآت أساسا من ناحية الانضباط فى المخرجات الرئيسية لها ، لكن توجد مجموعة اخرى من العــلاقات المنهجية بين المنشآت والنظم الأخرى . والأمثلة الموضحة لهذه العلاقات فى حياتنا اليومية كثيرة ، منها : المنشآت بصفة عامة لديها العنصر البشرى وفهمه يعتمد أساسا على علم النفس ، كذلك المنشآت عضو فى المجتمع الذى نعيش فيه ودورها فى هذا المجال يفهم بوضوح من خلال مساعدة علم الاجتماع ، وتعمل الماكينات فى الانتاج والتصنيع طبقا لمبادىء الطبيعة التى هى نتاج تكنولوجيا الهندسة ، وعملية تشغيل خطوط التجميع والانتاج قد بنيت على أساس مبادىء الهندسة الصناعية . ويمكننا توسيع قائمة الضوابط ذات العلاقات ، ولكن ما نريده قد وضـــح وهو أن المنشآت تعكس باسهاب طبيعة العــلاقات المنهجية فيما بين النظم .

■ **تعتبر المنشآت شاملة : Organizations Are Holistic**

كل منشأة لديها أجهزة معينة أكثر اهمية وتجتذب أكثر الاهتمام من غيرها . فعندما يتذكر البعض مكوك الفضاء فاننا فى الحال نتذكر رجال الفضاء والصاروخ وهو يرتفع متجها عبر الفضاء العالى مخلفا ذيلا هائلا من النيران . ولكننا لا نفكر بدرجة كبيرة فى الأفراد المساعدين العاملين وراء الأضواء من الفنيين ، والميكانيكيين ، ورجال الأمن وغيرهم من الذين قاموا بأعمال هامة لكنها مساهمات غير مرئية . وبالطبع فكل منهم له أهميته للمجموعة التنظيمية المسئولة عن مشروع مكوك الفضاء . ولكن فى الواقع أن مدير المشروع يتذكر هؤلاء حتى اذا لم نكن نتذكرهم . ويكون من الأهمية لمديرى منشآت الأعمال التفكير بطريقة شمولية لمراعاة كل الأجزاء والأقسام بالمنشأة من أداء الأفراد وأسلوب عملهم ، والانتاج والمشتريات ، والتخزين ، والتسويق ، والحسابات ومختلف الأنشطة الأخرى تعتبر اساسية لنجاح تشغيل المنشأة .

■ **تعتبر المنشآت متنوعة Organizations Are Differentiated**

هناك طرق متنوعة لتقسيم الشكل التنظيمى الى شرائح ، حيث أن بعض المنشآت تنتشر على مساحة جغرافية ضخمة ونجد من المناسب التنويع والتمايز على هذا الأساس . ولوجود أنشطه تنظيمية اقل تآلفا ، فان التنويع والتمايز يكون على أساس خطوط الانتاج والخدمات . وكمثال فان شركة التأمين قد يكون لديها أقسام سيارات ، حياة وعقارات لتداول انواع مختلفة من السياسات التأمينية . وربما أكثر العمليات شيوعا هى ما سوف نستخدمه فيما بعد بوصف النظم الفرعية فى نظم المعلومات الادارية هو التنويع والتمايز على أساس الخطوط الوظيفية . وهنا سنستند الى وظائف المنشأة ومنها الأفراد ، وانتاج ، والتسويق ، والتخزين ، والمشتريات ، والتمويل والبحوث والتطوير .

■ **تعتبر المنشآت تعاونية Organizations Are Synergistic**

تعتبر المنشآت تعاونية ذات فعل مشترك . فبعض النظم ليس لها الاختيار فى مسألة محاولة بلوغ الأداء المشترك ، ففى الكائنات الحية ، كمثال نظم فرعية هى الجهاز الهضمى ، الجهاز التنفسى ، الأعصاب ... الخ . ولا يستطيع الكائن الحى العيش بدون أقل ما يمكن منها . ولكن المنشآت لديها مثل هذا الخيار . اذ ليس من الضرورى أن يكون لدى المنشآت نظام تشغيل بيانات الكترونى باستخدام الحاسب ، حيث يمكنها أن تعهد الى آخرين بأعمال تشغيل البيانات الخاصة بها اذا رغبت فى ذلك . وبعض المنشآت الصناعية يمكنها شراء المواد نصف مصنعة لانتاج

سلعة جاهزة من منشآت اخرى ولا تقوم بتصنيعها بنفسها . ويجب على كل منشأة أن تقيم مجموعة من البدائل للنظم الفرعية لايجاد افضل تركيبة تعاونية تلائم موقفها وظروفها .

■ تعتبر المنشآت هرمية Organizations Are Hierarchical

يستند الترتيب الهرمى الى المستويات التنظيمية ، التى يمكن ان تكون بأى عدد فى النواحى التطبيقية . ولكن هناك فى العادة ثلاثة أو أربعة فقط فى النظرية . والأربعة الذين سيأخذون فى الاعتبار بهذا الكتاب قد تم تشكيلهم بعد التصنيفات الثلاثة المعروفة للأنشطة الادارية وهى التخطيط الاستراتيجى ، الرقابة الادارية ، ورقابة العمليات . ولتجنب الحيرة بين التصنيف العام للمستويات الادارية العليا ، الوسطى ، الدنيا (الاشرافية) . نضيف لهذه المستويات فئة رابعة للعاملين فى المنشأة ، الذين ليس لهم أية مسئولية ادارية وهم الموظفون الكتابيون .

■ تعتبر المنشآت مرتبطة ــ الهدف Organizations Are Goal-Oriented

لقد تعرض الكثير من الكتب والمراجع لأهداف المنشآت وقد تحدثنا عن بعضها فى البند السابق ، ولكن الموضوع من الأهمية بمكان لدرجة اعادة ذكره ثانية كخاصية اساسية من خواص المنشآت كنظام مفتوح . لأننا جميعا لدينا أهداف كأشخاص للحصول على مؤهل أو درجة معينة ، للانتخاب فى هيئة اجتماعية أو حزب من الأحزاب ، لتكوين ثروة مالية ... الخ . ومعظمنا على الأرجح له علاقات بمنشآت لها أهداف ومهام محددة ، مثل المساجد التى تهدف الى نشر الوعى الدينى ، والأندية التى تهدف الى زيادة العضوية أو انشاء الفرق لمختلف الأنشطة الرياضية ، والفرق الرياضية كذلك الى أهداف تحسين الأداء والحصول على البطولات ، ففريق كرة القدم بالنادى الأهلى مثلا هدفه الأساسى الاحتفاظ بدرع الدورى العام وكأس افريقيا معا . والهدف الأول لمنشآت الأعمال ان تظل ذات حيوية ولها القدرة على الاستمرار والتوسع .

الباب الثانى

أساسيات ومفاهيم نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS FUNDAMENTALS AND CONCEPTS

١/٢: مقـــدمة Introduction

تلعب نظم المعلومات دورا هاما وفعالا فى تطوير منشآت الأعمال ، حيث تقوم بتوفير المعلومات المناسبة والملائمة لمختلف المستويات الادارية اللازمة لانجاز جميع المهام والوظائف الادارية . والسؤال الآن : ما هو نظام المعلومات ؟

نظام المعلومات هو النظام الذى يجمع ويحول ويرسل المعلومات فى المنشـــاة ، ويمكن أن يستخـــدم انواعا عديدة من نظم معالجة المعلومات لمساعدته فى توفير المعلومات حسب احتياجات المستفيدين

وبمعنى آخر ، فان نظام المعلومات هو النظام الذى يستخدم الأفراد واجراءات التشغيل ونظم المعالجة المختلفة لتجميع وتشـــغيل البيانات وتوزيع المعلومات فى المنشاة . ويعمل كذلك على تحقيق المكاسب التالية :

- توفير المعلومات المناسبة فى الوقت الأكثر ملاءمة .
- له امكانيات غير محدودة للوفاء بمتطلبات الادارة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- التحسن الكبير فى استخدام القوى العاملة والموارد .
- تحسين وتنشيط حركة الاتصالات بالمنشاة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- البيانات المستخدمة اقل ما يمكن واكثر تكاملا .

ويناقش هذا الباب المفاهيم الأساسية للمعلومات ، والوظائف الرئيسية لنظام المعلومات ، ونظم معالجة المعلومات الحديثة ، ودور نظم المعلومات فى تطوير منشآت الأعمال الاضافية بالاضافة الى التعرف على الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

٢/٢ المفاهيم الأساسية للمعلومات Basic Concepts of Information

فى المجتمعات المتطورة التى ترتبط بوسائل الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، وخدمات التكنولوجيا الحديثة من خلال الحاسبات الالكترونية أصبحت المعلومات سلعة باهظة الثمن . وفى الحقيقة أن الأفراد المهتمين بدراسة وقياس الأفكار الاجتماعية . يؤكدون أن « المعلومات قوة » ، يمكن استخدامها كأداة رقابة فى التأثير على سلوك الأفراد فى المجتمع . ومن ثم تنشأ المشاكل الكبرى فى المجتمعات الحديثة التى تتزود بمعلومات دون المستوى المطلوب . وفى الصحافة تعتبر أحداث اليوم السابق بدون أنباء لا قيمة لها . وتتحقق نفس الفلسفة فى بعض مجالات النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

وتختلف المعلومات عن **المعرفة** Knowledgae فالمعرفة تمثل حصيلة أو رصيد خبرة ومعلومات ودراسة طويلة يملكها شخص ما فى وقت معين . ويختلف بذلك رصيد المعرفة لدى الشخص الواحد من وقت الى آخر بحصوله على مقادير جديدة من والخبرة . ومن خلال عملية التفكير نستطيع التعرف على الأحداث المحيطة بنا ونحتفظ بها فى عقولنا ويزيد الانسان فى العادة من معرفته بصفة مستمرة عن طريق الثقافة والتعليم . كذلك يختلف رصيد المعرفة من شخص الى آخر نظراً لاختلاف البيئة التى يعيش فيها كليهما واختلاف التجارب والدراسة والخبرة التى يحصل عليها كليهما .

ويمكن القول بأن الغرض الأساسى من المعلومات هو زيادة مستوى المعرفة وتقليل درجة عدم الثقة للمستفيد . فالمعلومات تزود مستقبليها بقصور عقلى عن فرد معين أو مجموعة من الأفراد أو مجموعة من الأنشطة أو الأهداف .

وتوجد ثلاثة عناصر أساسية للأنشطة البشرية ، هى :

- المعلومات Information
- الطاقة Energy
- المواد Materials

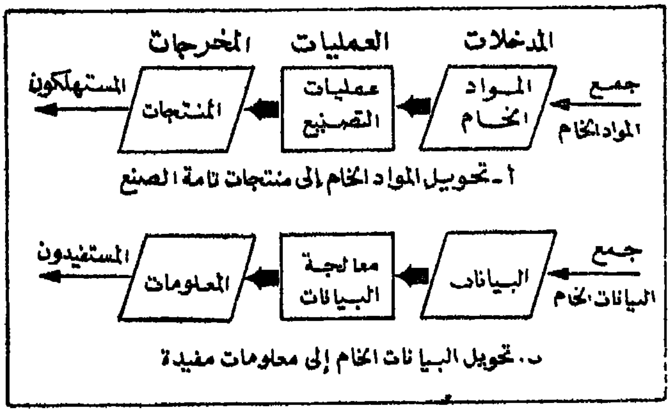
وجميع هذه العناصر ضرورية لامداد الانسان بكافة احتياجاته من الأشـــياء الطبيعية (الطعام ، والملبس ، الوقاية والحماية ، النقل ... الخ) . بالاضافة الى مشاركة الانتاج الطبيعى تصبح المعلومات كذلك مادة جوهرية بجميع انواع النشاط الفكرى البشرى فهى أساس الثقافة والتعليم والأدب وادارة الأعمال المختلفة ، وهى ايضا اداة حفظ وامتداد ذاكرتنا . وكما هو معروف تاريخيا أدى روتين الطاقة الى **الثورة الصناعية** وفى الوقت الحاضر اصبح روتين العمل ومعالجة المعلومات هو سبب ثورة أخرى هى **ثورة المعلومات** .

١/٢/٢ المقابلة بين البيانات والمعلومات Data Versus Information

كلمة **بيانات** Data هى جمع كلمة **بيان** Datum ، وتعنى حقيقة معينة . والبيانات لذلك هى مجموعة من الحقائق او المشاهدات او القياسات والتى تكون على صورة أرقام أو حروف أو رموز أو اشكال خاصـــة وتصف فكرة أو موضـــوع أو حدث أو هدف أو اية حقائق أخرى . ومن ثم تعتبر البيانات مجموعة من الحقائق الخام الغير مرتبة أو الغير معـــدة للاستخدام . وكثيرا ما يترادف استخدام كلمتى البيانات والمعلومات فى حياتنا اليومية اى بمعنى استخدام او وضع احداهما مكان الأخرى وعلا الرغم من ذلك يوجد خلاف معنوى كبير بين الكلمتين اذ يمكن النظر الى انبيانات على انها المـــادة الخام التى يتم تشغيلها للحصول على شكل مفيـــد واسع الاستخدام وتعرف فى هذه الحالة « **بالمعلومات** » اى انه يمكن القول بأن :

البيانات هى المادة الخام التى تشتق منها المعلومات

مثل تحويل المواد الخام الى سلع تامة الصنع بواسطة عملية التصنيع شكل (١/٢ أ) كذلك تتحول البيانات الخام الى معلومات بواسطة عمليات معالجة البيانات شكل (١/٢ ب) . والسلع تامة الصنع المنتجة بواسطة عملية التصنيع تكون عديمة الجدوى الى أن تصل الى المستهلكين . وبالمثل المعلومات الناتجة عن عملية معالجة البيانات تصبح اجراءات عديمة الجدوى حتى تغطى احتياجات المستفيدين وتؤدى الى قرارات واجراءات .



شكل (٢/١) عمليات التحويل

ويكون من الضرورى أن تتوافر فى البيانات بعض الخصائص للحصول على معلومات جيدة ، وبعض هذه الخصائص هى :

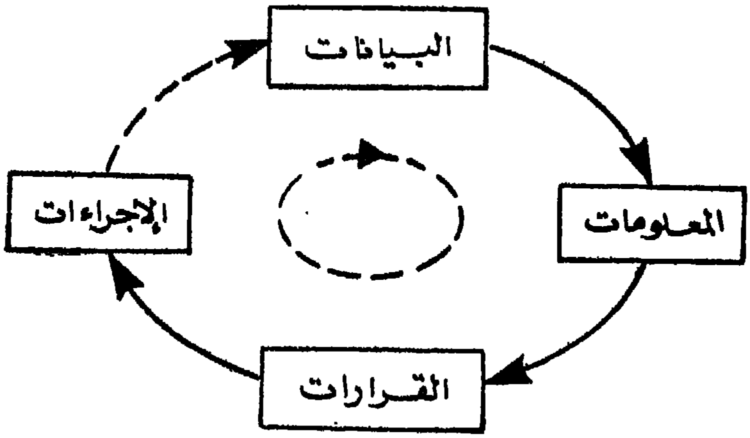
- يجب أن تكون البيانات على درجة كبيرة من الدقة وخالية من الأخطاء .
- يجب أن تكون البيانات ممثلة لواقع الأشياء حتى تعبر عن حقيقة الأمور .
- يجب أن تكون البيانات شاملة دون تفصيل زائد ودون ايجاز يضيع معناها .
- يجب أن تكون البيانات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض .
- يجب أن تكون البيانات مناسبة زمنيا للاستخدام .

٢/٢/٢ الدورة الاسترجاعية للمعلومات Information Feedback Cycle

ان علاقة البيانات بالمعلومات ذات طبيعة دورية ، حيث يتم تجميع وتشغيل البيانات للحصول على المعلومات ، وتستخدم هذه المعلومات فى اتخاذ القرارات التى تؤدى بدورها الى تنفيذ مجموعة من الاجراءات ، التى تؤدى الى مجموعة اضافية من البيانات يتم مرة أخرى تجميعها ومعالجتها للحصول على معلومات اضافية أخرى لاتخاذ قرار آخر يؤدى بدوره الى تنفيذ مجموعة جديدة من الاجراءات ... وهكذا . وشكل (٢/٢) يوضح الدورة الاسترجاعية للمعلومات [١] .

---

(١) د. محمد السعيد خشبه : مقدمة فى التجهيز الالكترونى للبيانات سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



(شكل ٢/٢) الدورة الاسترجاعية للمعلومات

لذلك كان توفير البيانات بالصفات والخصائص المناسبة له اهمية بالغة كنقطة بداية فى طريق نجاح المنشاة ، حيث يتم تشغيل هذه البيانات للحصول على المعلومات التى تستخدم فى اتخاذ القرارات داخل المنشاة . وعلى قدر ما يتاح من بيانات صحيحة وممثلة لطبيعة العمل بالمنشاة ، نجد انه يتساح بالتشغيل المناسب لهذه البيانات ، معلومات على نفس الدرجة من الدقة والجودة . ومن ناحية اخرى فان اى قصور فى البيانات سواء من الكفاية أو الدقة او الموائمة الزمنية للاستخدام يؤدى ، بطبيعة الحال ، الى وصول معلومات غير صحيحة ومضللة لمتخذى القرارات .

٣/٢/٢ تصنيف المعلومات Information Classification

ان متطلبات المعلومات متنوعة ومتعددة داخل المنشاة وقد تختلف من منشأة لأخرى ومن ثم يصعب وجود تصنيفة واحدة محددة للمعلومات تغطى الأغراض المختلفة وتكون مناسبة لجميع المواقف . وبعض التصنيفات المستخدمة لتقسيم المعلومات داخل المنشاة هى :

- معلومات اذارية ومعلومات مالية .
- معلومات دورية ومعلومات غير دورية .
- معلومات تنفيذية ومعلومات غير تنفيذية .
- معلومات رسمية ومعلومات غير رسمية .

وهذه التصنيفات تستخدم على نطاق واسع داخل المنشاة ولكن اكثر هذه التصنيفات انتشارا واكثرها ارتباطا بموضوع دراستنا فى نظم المعلومات هى المعلومات الرسمية والمعلومات غير الرسمية ، التى تستخدم فى تدعيم المهام الادارية ووصف العمليات بالمنشأة وتقويم ادائها .

■ **المعلومات الرسمية Formal Information**

تعتبر المعلومات الرسمية هى المنتج الأولى لنظام المعلومات الجيد وتشمل :

- الاحتياجات الرقابية Control Needs
- المتطلبات القانونية Legal Requirements
- التشريعات الحكومية Governmental Legislations
- الميزانيات التنظيمية Organizational Budgets
- الاجراءات المحاسبية Accounting Procedures
- المتطلبات التخطيطية Planning Requirements
- عمليات اتخاذ القرارات Decision-Making Processes
- متطلبات الاتصال Communication Requirements

والمستندات المستخدمة فى تحديد نوعية الحركة لبعض او كل عناصر البيانات المتداولة بين اقسام وادارات المنشأة (مثل : اذن الاستلام ، اذن الصرف ، اذن التحويل ، اذن الرد ، طلب الصرف ، امر التوريد ، أمر التشغيل ... الخ) والفواتير والتقارير المستخدمة فى نقل وتداول المعلومات بين المستويات الاذارية المختلفة بالمنشأة مثل تقارير الحالة بانواعها (تقرير الحركة اليومية للمخزون ، تقرير الانتاج اليومى ، يومية البضاعة الواردة ، تقرير يومى باعمال المنشبأ ... الخ) والاحصائيات والكشوف المحاسبية التقليدية (الميزانيات ، قوائم الجرد السنوى ... الخ) هى أشكال رسمية تعبر عن المعلومات .

■ **المعلومات الغير رسمية Informal Information**

تتضمن المعلومات غير الرسمية الأداء والأفكار والاجتهادات والبديهيات والاشاعات والخبرات الشخصية والمصادر السرية للعلومات والأقاويل وما الى ذلك . وتكون المعلومات الغير رسمية فى بعض الأحيان ضرورية لتكامل المعلومات

الرسمية فهى تستخدم كبديل فى حالة غياب المعلومات الرسمية وفى جميع الأحوال تتحدد قيمتها كمعلومات فقط بواسطة مستقبليها . ولبعض المجالات تكون المعلومات غير الرسمية عموما جزءا هاما من اجمالى متطلبات المعلومات للمنشآت ، ولكن طبيعتها الموضوعية تبعدها عن نطاق نظم المعلومات التنظيمية .

واكثر من ذلك فان الزيادة المطردة فى العمليات المحاسبية ، التمويل ، الاحصاءات ، بحوث العمليات ، الأفكار الأخرى ، التى نتجت فى الشكل الذى تمت ملاحظته سابقا كمعلومات غير رسمية مثل تنبؤات الادارة . ولمواجهة احتياجات النمو للمعلومات الغير رسمية أصبحت فكرة نظم المعلومات مطلوبة بطريقة مباشرة .

٤/٢/٢ مصادر المعلومات Sources of Information

تختلف المعلومات المطلوبة تبعا للأهداف الموضوعة وكيفية تحقيقها . وتتفاوت الحاجة الى المعلومات طبقا لتباين أحجام المنشآت وطبيعة مشاكلها . فالمنشآت الكبرى تحتاج بطبيعة الحال الى كمية معلومات أوفر من المنشآت الصغرى . وهذه المعلومات يمكن الحصول عليها فى داخل أو خارج المنشأة .

* المصادر الداخلية Internal Sources

تتكون المصادر الداخلية من أشخاص أو ادارات داخل المنشأة مثل المشرفين ورؤساء الأقسام والمديرين بمختلف مستوياتهم . وهذه المصادر تغطى حقائق عن أساسيات مخططة ومنظمة (أى على أساس رسمى) لتدعيم القرارات اذا كان المستفيد المنتظر مدركا للحقائق المتاحة . ويتم تجميع البيانات الداخلية على أساس رسمى طبقا للأحداث التى وقعت بالفعل وغالبا ما تمثل عملية التغذية الاسترجاعية Feedback للمديرين الفعالية والدقة للخطط المسبقة . وبمجرد معرفة الحاجة الى البيانات يتم تصميم أسلوب جمع البيانات لاستخراج الحقائق ، وبالطبع بالاضافة الى أنشطة جمع البيانات المتلفة تلك فان البيانات تستقبل أيضا من المصادر الداخليا على أساس غير رسمى من خلال اتصالات عارضة غير نظامية ومناقشات غير رسمية . والبيانات المجمعة داخليا ترتبط بصفة عامة بأعمال المنشأة والأنشطة المرتبطة بهذه الأعمال وتستخدم البيانات الداخلية لأنتاج معلومات مفيدة تستخدم فى اتخاذ القرارات .

* المصادر الخارجية External Sources

تتكون المصادر الخارجية أو البيئية مولدات وموزعات المعلومات الموجودة خارج نطاق المنشأة . وتتضمن هذه المصادر بعض التقسيمات مثل العملاء ، والموردين ،

والمنافسين ، والنشرات المهنية والاتحادات الصناعية ، والنقابات العمالية ، والهيئات الحكومية . ومثل هذه المصادر تمد المنشأة بالمعلومات البيئية والتنافسية التى تعطى المديرين قاعدة هامة لما يستوجب الحدوث . فمثلا المعلومات الخارجية قد تمثل بيانات انشطة مماثلة لنفس نشاط المنشأة ، وهذه المعلومات تفيد فى اجراء دراسات المقارنة وتلقى مزيدا من الضوء عن المركز التنافسى . وكذلك الهيئات الحكومية (مثل الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء) تغطى الأعمال التجارية بثروة هائلة من الاحصاءات البيئية مثل دخل الفرد ، والدخل القومى ، وتوزيع السكان ، والنفقات الاجمالية للمستهلك ، وتقديرات نمو المجتمع — التى تكون ذات قيمة عالية بالنسبة لأغراض وأهداف التخطيط .

٥/٢/٢ المعلومات الادارية Management Information

تعتبر المعلومات العنصر الأساسى فى تحديد كفاءة الادارة وفعاليتها . وتدخل المعلومات كقاسم مشترك فى اداء المهام والوظائف الأساسية للادارة . وفى جميع الأحوال تظهر أهميـة وضرورة توفير المعلومات التى تتفق مع احتياجات ومتطلبات المديرين من حيث الكمية المناسبة والجودة العالية والتوقيت المناسب مما يؤدى الى دفع كفاءة أداء العملية الادارية .

■ الحاجة الى المعلومات الادارية

يحتاج المديرون الى المعلومات فى جميع المنشآت . فالمديرون بجميع مستوياتهم يقومون بصفة مستمرة بأداء مهام وظائفهم الادارية ، ونجاح اى عمل ادارى يتحدد بمدى تنفيـذهم هذه الوظائف بطريقة جيـدة ويعتمد ذلك على احتياجات المديرين للمعلومات بصورة مناسبة . ولماذا يكون ذلك ؟ أن كل وظيفة من الوظائف الادارية تتضمن اتخاذ قرار ويجب ان يكون اتخاذ القرار مدعما بمعلومات جيدة ، فاذا كانت معلومات المدير ضعيفة ، فسوف يؤدى ذلك الى قرار ضعيف يصـبح ضحية هذه المعلومات الرديئة ، وبالتالى فسوف لا يحقق العمل الادارى الأهداف المرجوة .

وباختصار ، يمكن القول بأن المعلومات ذات الجودة العالية فى يد من يستخدمها بكفاءة ستحقق له أفضل القرارات ، والقرارات الجيدة ستقوده الى الأداء الفعال للأنشطة الادارية ، والأداء الادارى الكفء سيؤدى الى بلوغ النجاح المنشود لأهداف المنشأة . وهكذا تصبح المعلومات وسيلة للربط بين جميع أجزاء المنشأة .

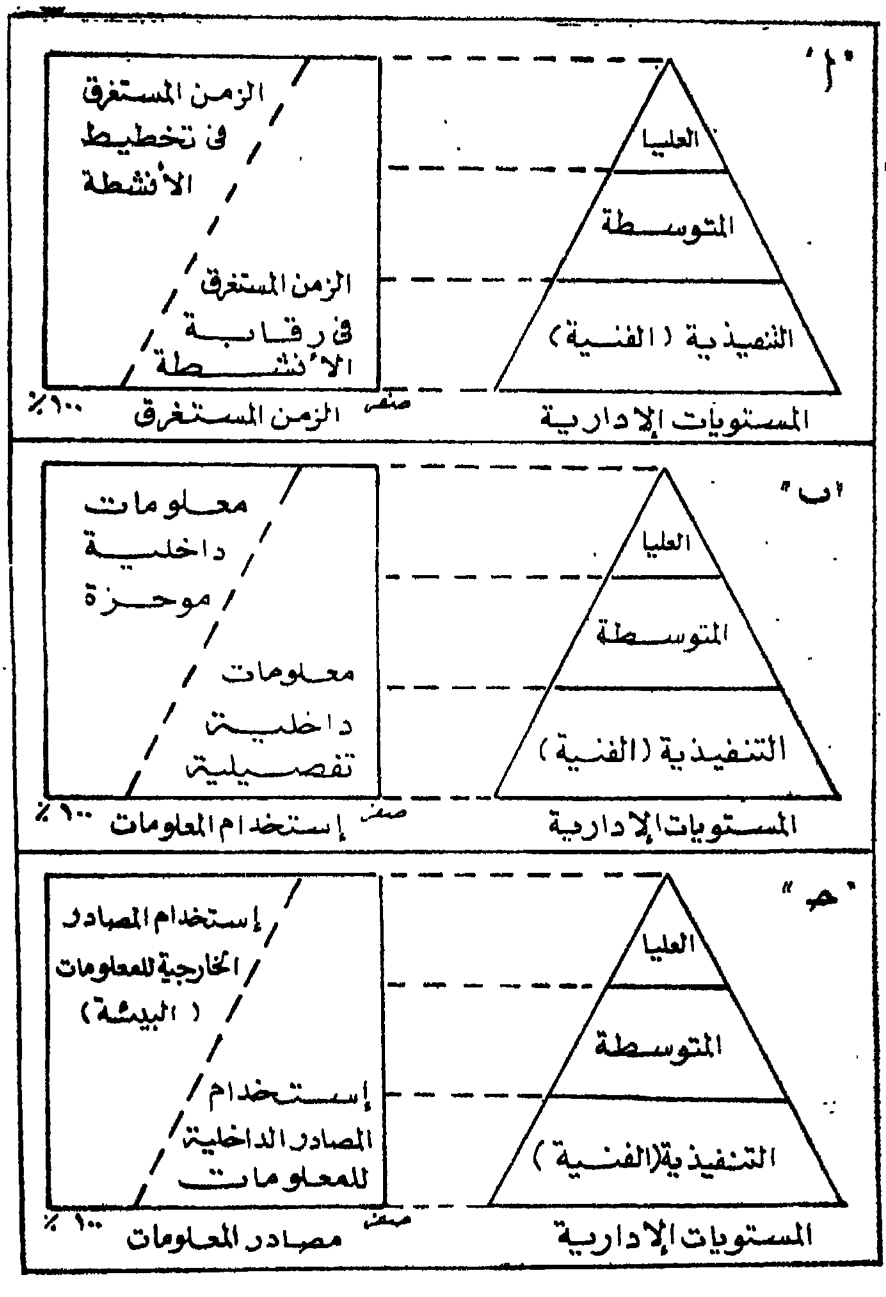
■ ما هى المعلومات التى يحتاجها المدير ؟

ما هى المعلومات التى يحتـــاج المدير اليهـــا ليـــدير عمله بكفاءة ؟[1] الحاجة الأساسية المشتركة لجميـــع المديرين هى ادراك اغراض المنشـــأة اى سياستها ، وبرامجها ، وخططها وأهدافهـــا . وذلك بخلاف المتطلبات الأساسية للمعلومات ، والسؤال عن ماهية المعلومات التى نحتاجها ، يمكن الاجابة عنه فى صورة مصطلحات عامة لأن المديرين الفـــرديين يختلفون فى الطريقة التى ينظرون بهـــا الى المعلومات بأساليبهم التحليلية التى يستخدمونها وفى منشآتهم الواعية للحقائق الملائمة . والعامل الاضافى الذى يعقد موضوع المعلومات التى يحتاجها المديرين هو المستوى التنظيمى للعمل الادارى . ويحتاج المديرين فى المستوى التنفيذى الأدنى الى المعلومات التى تساعدهم فى اتخاذ قرارات تنفيذية يوما بيوم . وفى المستويات العليا يحتاج المديرون الى المعلومات التى تدعم التخطيط طويل المدى وقرارات السياسات .

وشكل (٣/٢ أ) يوضح المستوى الادارى الأدنى (التنفيذى) الذى يستغرق وقتا أطول فى عمليات الرقابة على اداء الأنشطة ، بينما المســـتويات الادارية العليـــا تستغرق وقتا اطول فى عملية التخطيط . وشكل (٣/٢ ب) يوضح أن المستوى الادارى الأدنى يحتاج الى معلومات داخليـــة تفصيلية (معلومات رسمية) مرتبطة بالعمليات اليومية للادارات النوعية ، بينما المستويات الادارية العليا تحتاج الى معلومات داخلية موجزة تلخص الأوضاع الحالية للمنشأة واية أوضاع طارئة وغير متوقعة . وشكل (٣/٢ جـ) يوضـــح أن الادارة العليا تحتـــاج الى معلومات عن الأنشطة الخارجيـــة (معلومات غير رسمية) المرتبطة بأنشطة المنشـــأة أكثر من احتياجها الى معلومات عن الأنشطة الداخلية للمنشأة .

---

(1) Donald H. Sanders, **Computer in Business, An Introduction**, Fourth ed., McGraw-Hill, Inc. 1979.



(شكل ٣/٢) المستويات الادارية واحتياجات المعلومات المختلفة

٦/٢/٢ خصائص المعلومات Information Attributes

العديد من الخواص أو النوعيات المرتبطة بمفهوم المعلومات تساعد فى تعريف ووصف متطلبات معلومات معينة . وسنتناول بالشرح مجموعة من الخصائص الهامة للمعلومات (١) ، شكل (٢/٤) ، وهى :

■ التوقيت Timely

التوقيت المناسب يعنى أن تكون المعلومات مناسبة زمنيا لاستخدامات المستفيدين خلال دورة معالجتها والحصول عليها . وهذه الخاصية ترتبط بالزمن الذى تستغرقه دورة المعالجة (الادخال ، وعمليات المعالجة ، واعداد تقارير المخرجات للمستفيدين)، ومن أجل الوصول الى خاصية التوقيت المناسب للمعلومات فانه من الضرورى تخفيض الوقت اللازم لدورة المعالجة ، ولا يتحقق ذلك الا باستخدام الحاسب الالكترونى للحصول على معلومات دقيقة وملائمة لاحتياجات المستفيدين فى توقيت مناسب .

Accuracy

تعنى أن تكون المعلومات فى صورة صحيحة خالية من اخطاء التجميع والتسجيل ومعالجة البيانات اى درجة غياب الأخطاء من المعلومات . وتتعلق بالأخطاء الصريحة التى سببها بيانات معينة أو الأخطاء الضمنية الناتجة عن المعلومات الغير مناسبة زمنيا . ويمكن القول بأن الدقة هى نسبة المعلومات الصحيحة الى مجموع المعلومات الناتجة فى خلال فترة زمنية معينة .

■ الصلاحية Relevance

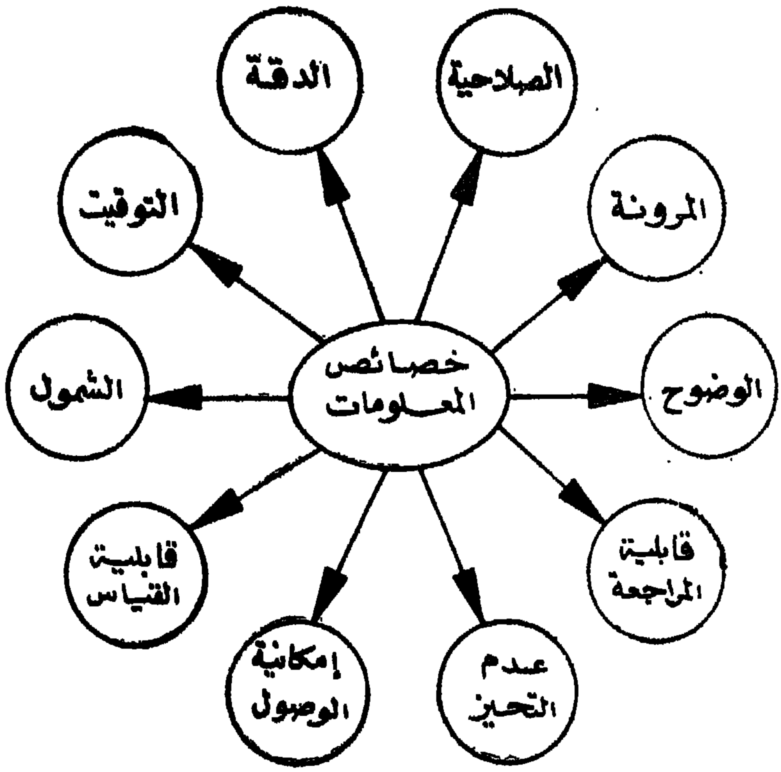
صلاحية المعلومات هى الصلة الوثيقة بمقياس كيفية ملاءمة نظام المعلومات لاحتياجات المستفيد بصورة جيدة . وهذه الخاصية يمكن قياسها بشمول المعلومات أو بدرجة الوضوح التى يعمل بها نظام الاستفسار .

■ المرونة Flexibility

المرونة هى قابلية تكيف المعلومات وتسهيلها لتلبية الاحتياجات المختلفة لجميع المستفيدين . فالمعلومات التى يمكن استخدامها بواسطة العديد من المستفيدين فى تطبيقات متعددة تكون أكثر مرونة من المعلومات التى يمكن استخدامها فى تطبيق واحد.

---

(1) John G. Burch, **Information System Theory and Practice**, Third ed., John Wiley & Sons, Inc., 1983.



شكل (٢/٤) خصائص المعلومات

■ الوضوح Clarity

هذه الخاصية تعنى أن تكون المعلومات واضحة وخالية من الغموض ومتسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض ويكون عرضها بالشكل المناسب لاحتياجات المستفيدين .

■ قابلية المراجعة Verifibility

هذه الخاصية هى منطقية نسبيا ، وتتعلق بدرجة الاتفاق المكتسبة بين مختلف المستفيدين لمراجعة وفحص نفس المعلومات .

■ عدم التحيز Freedom from Bias

هذه الخاصية تعنى غياب القصد من تغيير أو تعديل ما يؤثر فى المستفيدين . وبمعنى آخر ، فان تغيير محتوى المعلومات يصبح مؤثرا على المستفيدين او تغيير المعلومات التى تتوافق مع أهداف أو رغبات المستفيدين .

■ امكانية الوصول Quantifiability

وهذه الخاصية تعنى امكانية القياس الكمى للمعلومات الرسمية الناتجة من نظام المعلومات الرسمى . وتستبعد من هذه الخاصية المعلومات الغير رسمية .

■ الشمول Comprehensive

الشمول هو الدرجة التى يغطى بها نظام المعلومات احتياجات المستفيدين من المعلومات بحيث تكون بصورة كاملة دون تفصيل زائد ودون ايجاز يفقدها معناها ويتحول الشمول أيضا الى متغيرات اقتصادية حيث أن المعلومات الكاملة اكثر قيمة وفائدة من المعلومات غير الكاملة وهذا بديهى ولكنها كذلك اكثر تكلفة عند الاحتفاظ بها .

■ امكانية الوصول Accessibility

امكانية الوصول هى سهولة وسرعة الحصول على المعلومات ، التى تشير الى زمن استجابة النظام للخدمات المتاحة للاستخدام ، والنظام الذى يعطى استجابة متوسطة ومقدارا ضخما من المعلومات بالاضافة الى سهولة الاستخدام يكون من الطبيعى اكثر قيمة واعلى تكلفة من النظام الذى يعطى امكانية وصول اقل . وباختصار ، فان كمية المعلومات ليست مقياسا مطلقا ولكن يمكن اعتبارها علاقة تناسب بين قيمة وتكلفة المعلومات .

٧/٢/٢ قيمة المعلومات Information Value

تتوقف صلاحية نظام المعلومات على قيمة المعلومات التى يوفرها . وتعتبر القيمة ، بصفة عامة ، خاصية متعددة الجوانب . والعنصران الرئيسيان فى تركيب قيمة المعلومات هما (١) :

---

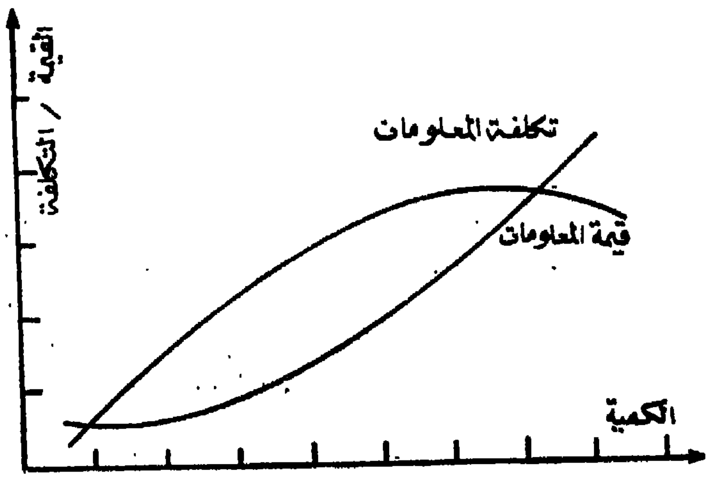
(1) M.H. Abdallah, M.S. Khashaba, **Cost/Benefit Analysis of Computer-based Information Systems,** Egyption Computer Science Journal, Vol. 5 No. 1 January 1982.

■ **كمية المعلومات Information quantity**

يمكن قياس كمية المعلومات بمجموعة من مقاييس خصائص المعلومات السابق شرحها فى الفصل الفرعى السابق (٦/٢/٢) وهى ، الشمول وقابليــة الوصول بالاضافة الى مقياس الحجم ، الذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

حجم المعلومات هو سعة النظام وكمية المعلومات المتاحة للاستخدام بواسطة المستفيدين من نظام المعلومات .

ويوجد حد طبيعى لحجم المعلومات التى يمكن للنظام تخزينها ويمكن للمستفيد الرجوع اليها . وكما هو موضح فى شكل (٥/٢) فان هذا الحد يتم الوصول اليه عندما تكون تكلفة تخزين وحفظ المعلومات تزيد عن قيمتها . وسعة نظام المعلومات ترتبط أيضا بكفاءة النظام أو امكانية الوصول للمعلومات ، حيث توجد علاقة بين حجم وسط التخزين وسرعة تداول المعلومات المخزنة .



شكل (٥/٢) العلاقة بين كمية المعلومات والقيمة والتكلفة

■ **جودة المعلومات Information Quality**

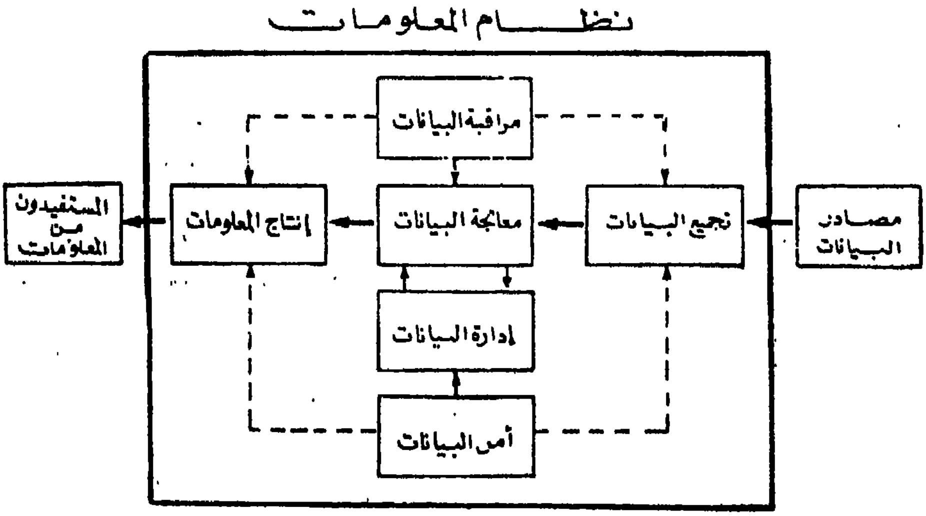
ترتبط جودة المعلومات ضمنا بالكيفية التى يمكن بها استخدام هذه المعلومات ودرجة الثقة فيها . ويمكن قياس جودة المعلومات بخصائص : التوقيت ، والمرونة ، والدقة ، وقابلية القياس ، وقابلية المراجعة ، وعدم التحيز ، والملاءمة ، والوضوح . ومن الواضح أن هذه الخصائص مترابطة باحكام .

٣/٢ وظائف نظام المعلومات Information System Functions

يقوم نظام المعلومات بتنفيذ مجموعة كبيرة ومتنوعة من الوظائف والمهـام التى يمكن تقسيمها الى خمس وظائف رئيسية هى :

- جمع البيانات Data collection
- معالجة البيانات Data processing
- انتاج المعلومات Information porduction
- ادارة البيانات Data management
- رقابة وأمن البيانات Data control & security

وشكل (٦/٢) يوضح هذه الوظائف والعلاقة بينها وتتابع تنفيذها والمعروفة باسم **ميكانيكية العمل** **Working mechanism** . وكل وظيفة من هذه الوظائف الخمس تشتمل على مجموعة متنوعة من الأنشطة ، التى يكون هدفها الأساسى العمل على تحويل البيانات الخام من مصـادرها المختلفة الى معلومات مفيـدة من أجل المستفيد .



شكل (٦/٢) الوظائف الرئيسية لنظام المعلومات

١/٣/٢ جمع البيانات Data Collection

الوظيفة الأولى فى نظام المعلومات هى جمع البيانات التى نحتاجها من مختلف المصادر ويتضمن ذلك فى العادة خطوات عديدة لإستكمال هذه المهمة . وقبل انجاز هذه المهمة يكون من الضرورى الاجابة على مثل هذه الأسئلة :

- **ما هى البيانات التى يجب جمعها ، وما هى التى يتم استبعادها (رفضها) ؟**

وبسبب سعة التخزين والمعالجات المحدودة ، فان نظام المعلومات لا يمكنه قبول كل البيانات المتاحة . وكمثال ، فان البيانات غير الرسمية الناشئة خلال الحفظ وكذلك البيانات المطبوعة بوفرة فى الدوريات لا يمكن قبولها ، على الأرجح ، فى نظام المعلومات الرسمى . ومن الطبيعى لكى تكون البيانات مقبولة ، يجب أن تكون ذات صلاحية وعلاقة وثيقة بالأحداث الخارجية أو العمليات الداخلية أو القرارات الادارية .

- **كم عدد عناصر البيانات ذات العلاقة مع الحدث أو العملية ، أو القرار الادارى التى يجب جمعها ؟** ان سعة النظام المحدودة توحى بأنه يجب ان تكون البيانات موجزة بقدر الامكان . وكمثال ، البيانات المتعلقة بالمعاملات يجب أن تحتوى عناصر البيانات التالية فقط : البيان التعريفى للعنصر ، او انواع المعاملة او الكمية أو المقادير . فبيان حركة الصنف بالمخازن يحتوى رقم الصنف ، نوع الحركة وكمية الحركة .

- **من الذى سوف يقوم بجمع البيانات ؟** يجب أن يكون القائم بجمع البيانات هو البادىء بالمهمة . وأمثلة للقائمين بجمع بيانات المعاملات هم أمين المخزن ، أو الصراف او أمين الخزانة .

وبعد اجراء هذه الخطوات التمهيدية . يمكن البدء فى تنفيذ مجموعة الأنشطة التالية ، التى تتضمنها وظيفة جمع البيانات وهى :

■ تسجيل البيانات Data Recording

يجب تدوين البيانات كأحداث ، ومعاملات وغيرها من الظواهر التى نحدث وتشاهد . وقد تأخذ المشاهدات المدونة قياسات أو بعض الأوصاف اللفظية أو العددية الأخرى ، عن النشاط المشاهد . ويمكن بعد ذلك تسجيل تلك البيانات فى شكل ملموس على انواع متعددة من أوساط البيانات والتى هى أشياء أو وحدات

ملموسة يمكن تسجيل البيانات بها . لذلك يمكن تسجيل البيانات على مستندات المصدر مكتوبة بخط اليد او بالآلة الكاتبة أو بأية طريقة اخرى ، وتعتبر سجلات اصلية مكتوبة عن النشاط مثل اوامر الشراء ، وطلبات البيع ، والشيكات ، وفواتير المبيعات ... الخ . او تسجيل البيانات على أوساط مناسبة للاستخدام الآلى ، مثل البطاقات المثقبة ، والأشرطة الممغنطة ، والأقراص الممغنطة ... الخ . وعلى الرغم من ذلك فانه يمكن تسجيل البيانات بدون استخدام اوساط بيانات ذلك باستخدام وحدات مثل لوحة الحروف بالوحدات الطرفية المتصلة بالحاسب التى تسمح بادخال البيانات مباشرة (كنبضات كهربائية) الى الحاسب الالكترونى ، مثال ذلك أن يقوم البائع بتسجيل رقم الصنف ، وكمية المبيعات على فاتورة مبيعات مكتوبة بخط اليد أو الآلة الكاتبة أو ادخال تلك البيانات مباشرة الى الحاسب الالكترونى مستخدما الوحدات الطرفية .

■ ترميز البيانات Data Coding

يمكن جعل البيانات اكثر ملاءمة للتشغيل عن طريق تخصيص مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الرموز طبقا لخطة محددة لاختصار وتبسيط كمية البيانات المراد تسجيلها . ويتم ذلك باستخدام مجموعة من الأساليب لاختصار البيانات اللفظية والوصفية وتحويلها الى شكل رمزى بواسطة استبدالها بمجموعة من الرموز التى تعبر عنها فى شكل موجز ومختصر ، مما يؤدى الى توفير الوقت ، والجهد واماكن التسجيل وبالتالى تخفيض تكاليف عملية التسجيل . وأكثر انواع ادلة الترميز المستخدمة انتشارا هى :

● دليل الترميز العددى Numeric Code

ويستخدم الأرقام بطريقة تتابعية لتمييز المفردات التى يتضمنها النظام . وكمثال ، رقم الطالب ، ورقم العميل ، ورقم الشيك ، ورقم الفاتورة ... او استبدال بعض عناصر البيانات بمجموعة من الأرقام مثال ذلك فى حالة نوع الطالب يخصص (الرقم (١) للذكر ، الرقم (٢) للأنثى) وفى حالة الديانة يخصص (الرقم (١) للمسلم ، الرقم (٢) للمسيحى ، الرقم (٣) للديانات الأخرى) .

● دليل الترميز الأبجدى Alphabetic Code

ويستخدم الحروف الأبجدية كاختصار لتعبيرات معينة كمثال ، ج.م.ع (جمهورية مصر العربية) ، ق ع (قطاع عام) ، م د (مضاد للدبابات) ... وهكذا . أو للتعبير عن مجموعات معينة بانتظام كمثال ، شهادات الاستثمار مجموعة أ ، ب ، ج . الفيتامينات أ ، ب ، ج .

- **دليل الترقيم الأبجدى العددى** Alphanumeric Code

ويستخدم كلا من الحروف الأبجدية والأرقام لتمييز المفردات التى يحويها النظام ومثال ذلك يمكن تقسيم الخامات بأحد المخازن الى المجموعات ا ، ب ، جـ ، .. ثم ترتيب هذه الخامات داخل كل مجموعة $ا_1$ ، $ا_2$ ، $ا_3$ ، $ا_4$ ... وهكذا .

■ **تصنيف البيانات** Data Classifying

هو عملية تقسيم البيانات الى مجموعات متماثلة لخواص مشتركة وتتم هذه العملية طبقا للغرض من متطلبات تشغيل البيانات . مثال ذلك ، عند توزيع طلاب الثانوية العامة على كليات الجامعة بواسطة الحاسب الالكترونى يتم تقسيم الطلاب الى ثلاثة شعب هى شعبة رياضة وشعبة علوم وشعبة ادبى . ولغرض تحليل المبيعات لاحدى الشركات التجارية يتم تصنيف بطاقات السلع المباعة بأكثر من طريقة حسب الغرض من عملية التحليل طبقا لنوع المنتج ، واقسام البيع ، ومناطق البيع ، ومندوبى البيع ، وحجم المبيعات ... الخ .

■ **تنقية البيانات** Data Editing

هى عملية مراجعة وتحقيق البيانات من حيث صحتها واكتمالها ، وذلك للتأكد من سلامة البيانات المسجلة وخلوها من اية اخطاء . حيث أن البيانات المسجلة هى اساس جمع العمليات التالية ومن ثم فان دقة المعلومات المطلوب الحصول عليها تكون مرتبطة ارتباطا وثيقا بصحة وسلامة البيانات المسجلة .

■ **تحويل البيانات** Data Converting

والنشاط الأخير فى مهمة جمع البيانات هو عملية تحويل البيانات من وسط تسجيل الى وسط آخر . وعملية التحويل هذه لا تغير من طبيعة البيانات المسجلة أو مضمونها . ومثال ذلك ، قد يتم تحويل البيانات المكتوبة بفواتير المبيعات الى ثقوب فى البطاقة المثقبة ، وبعد ذلك تحول الى بقع ممغنطة على الشريط الممغنط ، وبعد ذلك تحول ثانية الى نبضات الكترونية فى دوائر الحاسب الالكترونى .

٢/٣/٢ معالجة البيانات Data Processing

بعد تجميع البيانات تصبح جاهزة لعملية المعالجة ، التى تتكون من سلسلة من أنشطة المعالجة ، التى يتم من خلالها تحويل البيانات الى معلومات للمستفيدين . وهذه الأنشطة هى :

■ فرز البيانات Data Sorting

هو عمليــة ترتيب البيانات فى تتــابع محدد مســبقا أو تجميعها فى تصنيفات متعددة . وقد تتضمن عملية الفرز دمج البيانات Data Merging من التصنيفات المتعددة الى تصنيفات أضخم أو استخلاصها عندما يراد اختيار مجموعة معينة من البيانات من بين تصنيفات بيانات أضخم . مثــال ذلك بيانات المبيعات يمكن فرزها بواسطة تصنيف نوع المنتج ، وداخل كل تصنيف لنوع المنتــج يمكن تجميع بيانات المبيعات لكل عميل ثم ترتيب مجموعة العملاء ترتيبا أبجديا طبقا لاسم العميل .

■ حساب البيانات Data Calculating

هو عمليــة معالجة البيانات واعادة صــياغتها من خلال العمليات الحسابية الأساسية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وذلك بتحويلها الى شكل جديد ومفيد للحصول على المعلومات المطلوبة . مثال ذلك ضرب نسبة العمولة فى قيمة المبيعات لكل مندوب بيع للحصول على عمولة لكل منــدوب ، ثم تجميع كل عمولة للحصول على اجمالى العمولات بالشركة .

■ مقارنة البيانات Data Comparing

هى عملية تحليل البيانات لمعرفة طبيعة العلاقات المختلفة والقيم النسبية بين البيانات واكتشاف الحقائق المفيــدة ذات المعنى . مثــال ذلك يمكن تحليل بيانات المبيعات حسب مناطق البيع لمعرفة نشـــاط مندوبى البيع أو السلع الأكثر مبيعا فى المناطق المختلفة .

■ تلخيص البيانات Data Summarizing

هو عملية تركيز وتكثيف البيانات لاظهار النقاط الأساسية فيها وذلك للوصول الى معلومات موجزة وملخصة فى صورة اجماليات . مثــال ذلك يمكن تزويد الادارة العليا بقيمة اجمالى المبيعات فى فترة زمنية معينــة بغض النظر عن تفاصـــيل هذه المبيعات .

٣/٣/٢ انتاج المعلومات Information Production

تعتبر وظيفة انتاج المعلومات للمستفيدين هى السبب الوحيد من أجل وجود جميع وظائف نظام المعلومات الأخرى . والمعلومات الناتجة من نظام المعلومات تكون متــاحة للمستفيدين من العديد من اشـــكال المخرجات . وتتضمن هذه الوظيفـــة الأنشطة التالية :

■ الارســـال Transmission

ويتضمن نشاط الارسال نقل المعلومات من مكان الى آخر ، حيث يمكن نقلها الى المستفيدين النهائيين او كمدخلات لنظام معالجة آخر . مثـــال ذلك يمكن ارســـال المعلومات بكثرة بواســـطة الدوائر التليفزيونية بين الحاسبات والوحدات الطرفية المركبة عند المواقع البعيدة .

■ اعداد التقارير Reporting

يتضمن نشاط اعداد التقارير المزودة بالمعلومات الناتجة من نظام المعـــلومات واللازمة لاحتياجات المستفيدين . ويمكن تقديم تقارير المعلومات الناتجة كمستندات مطبوعة مثل الفواتير ، كشوف حسابات العملاء ، بيان حالة أو اى شكل آخر من التقارير المطبوعة . ويمكن تقديم المعلومات الناتجة فى صورة رسوم بيانية على شكل مخططات أو خرائط . ويمكن انجاز نشاط اعداد التقارير عن طريق معلومات تعرض فى شكل مرئى على شاشات الوحدات الطرفية أو فى شكل سمعى عن طريق كلمات منطوقة أو عن طريق وحدات استجابة سمعية للحاسب .

٤/٣/٢ ادارة البيانات Data Management

تلعب مهمة ادارة البيانات دورا هاما وفعـــالا فى تنظيم البيانات وتخزينها فى صورة منظمة بحيث يســـهل استرجاعها فى المســـتقبل وتشتمل على ثلاثة انشطة رئيسية هى :

■ تخزين البيانات Data Storing

البيانات والمعـــلومات المجمعـــة أو الناتجة من عمليـــة المعالجة يتم تخزينها لاستخدامها فيما بعد . ويمكن تخزين البيانات والمعلومات تخزينا وقتيا أثنـــاء عملية المعالجة أو لفترات أطول واسترجاعها عند الحاجة اليها . وتتكون عمليـــة تخزين البيانات من وضعها فى أوعية الحفظ التى تسمى ملفات البيانات أو قواعد البيانات . وتعطى البيانات المخزنة وصـــفا تاريخيـــا للأحداث وتستخدم كمرشد فى التخطيط للمستقبل ، ومثال ذلك تمكن بيانات المبيعات والمخزنة لعـــودة سنوات المديرين فى اكتشاف نمو المبيعات أو انخفاضها أو التنبؤ بمستوى مبيعات السنة القادمة .

■ صيانة البيانات Data Maintaining

ان جودة البيانات والمعلومات المخزنة فى النظام تعتمـــد على تحديثها لتشمل تاثير التغيرات فى الأحداث أو العمليات أو القرارات الحاليـــة . وكنتيجة لعمليـــة

التحديث فان قيم البيانات سوف تعكس الحالة الراهنة . وعملية التحديث تشتمل على انشطة الاضافة ، والحذف ، والتصحيح ، والتعديل . مثال ذلك يتم تحديث ملف البيانات الأساسية للعاملين فى احدى المنشات وذلك باضافة سجلات الموظفين الجدد ، وحذف سجلات الموظفين الذين تركوا العمل بالمنشاة ، وتصحيح السجلات التى قد تحتوى على اية اخطاء ، وتعديل سجلات الموظفين الذين تم ترقيتهم أو زيادة مرتباتهم .

■ **استرجاع المعلومات Data Retrieving**

يشمل نشاط استرجاع البيانات ، البحث فى البيانات والمعلومات المخزنة واستخلاص بعضها من أجل معالجات اكثر او استخدامها فى اعداد بعض التقارير المطلوبة . مثال ذلك ، البحث فى ملف المبيعات على نشاط المبيعات لعمل معين .

٢/٣/٥ رقابة وامن البيانات Data Control/Security

فى خلال وظيفة تجميع البيانات أو معالجة البيانات أو انتاج المعلومات يمكن ضياع بعض البيانات أو سرقتها او تزييفها أو وضعها بطريقة خاطئة . وعليه فان مهمة اساسية اخرى لنظام المعلومات هى حماية وضمان دقة البيانات . وكما هو موضح بشكل (٦/٢) فان اجراءات رقابة وامن البيانات تشمل شبكة تطوق كل المهام والخطوات التى يتم اداؤها بواسطة نظام المعلومات . وعملية الرقابة تتضمن توجيه مهام وانشطة نظام المعلومات طبقا لمجموعة من التعليمات والاجراءات . وتتضمن أيضا تقويم التغذية المرتدة لتحديد ما اذا كان النظام يعمل طبقا للاجراءات والقواعد الموضوعة وانتاج المخرجات المناسبة . واذا لم يكن ، فان الضوابط الضرورية لأنشطة تجميع ومعالجة وادارة البيانات يجب أن تتخذ بالترتيب لضمان انتاج المعلومات الصحيحة . ومثال ذلك يمكن رقابة عملية تشغيل بيانات المبيعات عن طريق سلسلة من اجراءات التشغيل اليدوى للبيانات أو بواسطة تعليمات برنامج الحاسب الالكترونى فى المعالجة الالكترونى للبيانات . ايضا ، قد يمكن تحليل تقارير اجمالى قيم المبيعات لضمان أن النظام يقوم بتجميع صحيح لكل معاملات المبيعات .

٢/٤ نظم معالجة المعلومات الحديثة Modern Information Processing Systems

يمكن تعريف معالجة البيانات ، بطريقة تقليدية ، بانها عملية تشغيل البيانات من اجل تحويلها الى معلومات . لذلك تتكون معالجة البيانات من اية اجراءات تجعل

البيانات قابلة للاستخدام ، ولها معنى مفيد (أى تحويل البيانات الى معلومات) .
ومن ناحيـــة اخرى ، فان تعبير **معالجة المعلومات** يحل تدريجيا محل تعبير معالجة البيانات لسببين رئيسيين هما :

- معالجة البيانات هى المفهوم الأكثر حيوية الذى يغطى كلا من المفهوم التقليدى لمعالجة البيانات الرقمية والأبجدية ومفهوم **معالجة الكلمات Word Processing** الذى يتم فيه معالجة بيانات النص (الكلمات ، العبارات ، الجمل ، الفقرات) واعداد الخطابات والمذكرات والتقارير والمستندات المطبوعة الأخرى .

- معالجة المعلومات هى المفهوم الذى يؤكد ان اخراج نتـــائج المعلومات من اجل المستفيدين هو بؤرة اهتمام انشطة المعالجة . وهو يؤكد كذلك ان موارد المادة الخام التى تمت معالجتها لا تتركب فقط من البيانات الرقمية والأبجدية ولكن فى بعض الأشكال الأحدث مثل النصوص والصور والأصوات .

ومعالجة المعلومات هى نظام وظائف الادخال والمعالجة والاخراج والتخزين والرقابة التى تحول موارد البيانات الى منتجات معلومات باستخدام موارد الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد .

ويوجد العديد من انواع نظم معالجة المعلومات التى تمتـــد من نظام معالجة البيانات البشرى البحت الى نظم متطـــورة جدا باستخدام الحاسب الإلكترونى . والمواد البسيطة مثل الورق والقلم الرصاص والمعـــدات والأجهزة المتقدمة مثـــل الحاسبات الالكترونية يمكن استخدامها لتحويل البيانات الى معلومات . ومع ذلك يمكن وضع نظم معالجة المعولمات فى نوعين رئيسيين هما :

- معالجة المعلومات اليدوية Manual Information processing

- معالجة المعلومات الالكترونية Electronic Information processing

وشكل (٢/٧) يوضح المتابعة بين النوعين السابقين لمعالجة المعلومات .

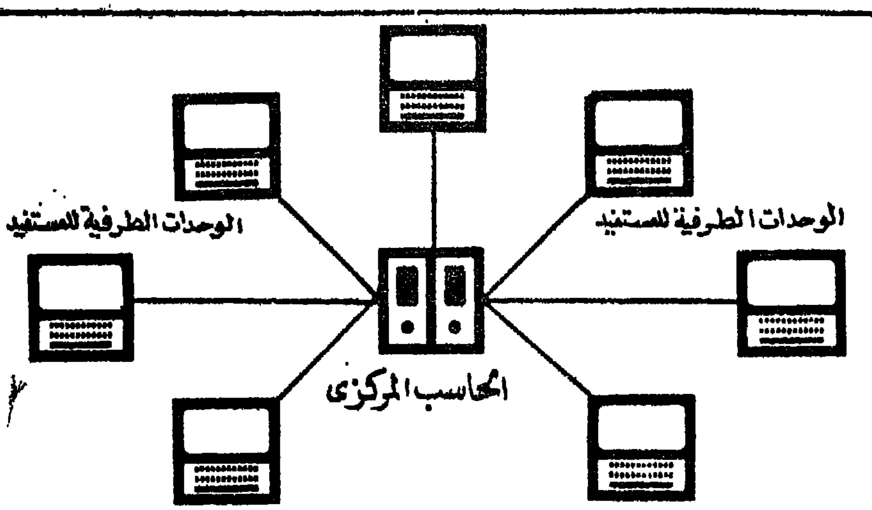
الوظائف	المعالجة اليدوية	المعالجة الالكترونية
الادخال	ملاحظات بشرية سجلات مكتوبة الآلات الكاتبة آلات تسجيل النقد مفاتيح الآلة الحاسبة	الوحدات الطرفية البطاقات المثقبة الشريط الممغنط القرص الممغنط الحروف الضوئية
المعالجة	العقل البشرى الآلات الحاسبة	وحدة المعالجة المركزية
الاخراج	الصوت البشرى التقارير المكتوبة المحادثة التليفونية مستندات الآلة الكاتبة شاشة الآلة الحاسبة	شاشة العرض المرئى الاستجابة الصوتية الوحدات الطرفية الطابعة الطابعات عالية السرعة
التخزين	العقل البشرى سجلات ورقية مكتوبة دواليب وأدراج الحفظ	وحدة التخزين الرئيسية الشريط الممغنط والكاسيت الأقراص الصلبة والمرنة
الرقابة	العقل البشرى الاجراءات المكتوبة	وحدة التحكم للحاسب البرامج الجاهزة

شكل (٧/٢) المقابلة بين المعالجة اليدوية والالكترونية المعلومات

بدأ استخدام الحاسبات الالكترونية فى معالجــة المعلومات عنــدما كانت نظم المعالجة اليدوية قد تم استبدالها بنظم معالجــة البيانات الكترونيا باستخدام طرق **المعالجــة بالدفعــات** Batch processing . وفى أواخر الخمسينات وأوائل الستينات بدأ ظهــور نظم معالجــة البيانات ذات الوقت الحقيقى Realtime ومعها نظم معالجة الدفعات ذات المدخل البعيد . وقد تزايد هذا الاتجاه مع الجيل الثالث والرابع من التطورات التى جعلت فى الامكان عمل نظرية **نظم المعالجة الموزعة** بواسطة الحاسبات الدقيقــة والحاسبات الصــغيرة والوحدات الطرفية الذكية ، وغيرها من الحاسبات المنتشرة خلال المنشأة التى تتصل مع بعضها داخليا بشبكات أتصالات بيانات .

١/٤/٢ نظم المعالجة الموزعة Distributed processing systems

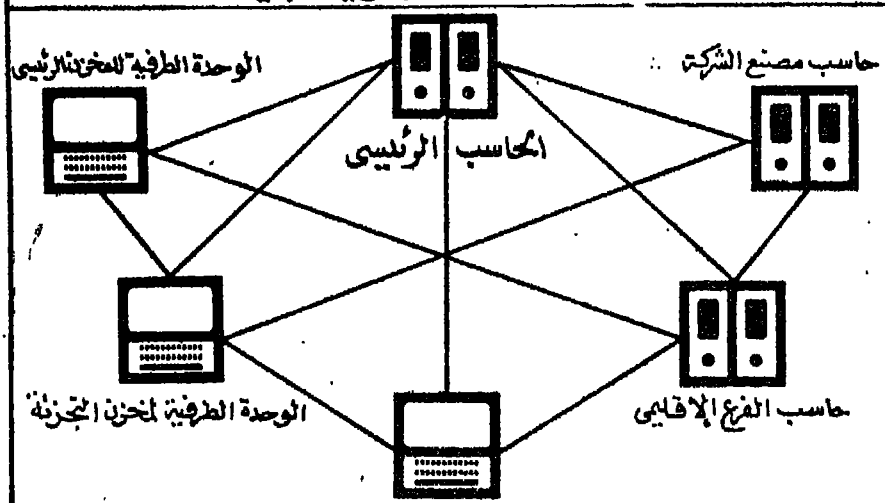
تعتبر نظم المعالجة الموزعة شكلا جديدا متطورا من لا مركزية معالجة المعلومات وتبنى بواسطة شــبكة حاسبات خلال المنشــأة . ويتم انجــاز معالجة تطبيقات المستفيدين بواسطة عدة حاسبات متصلة داخليا بواسطة شبكة أتصالات بيانات ، وعلى العكس من الإستناد على حاسب مركزى كبير واحد أو على لا مركزية عمليات عدة حاسبات مستقلة تماما ، ويمكن نشر الحاسبات على مساحة جغرافية واســعة اذا لزم الأمر ، أو يمكن توزيعها فى ادارات مستفيدين مختلفة فى المنشأة فى شــبكة محليــة Local network محدودة داخل موقع المستفيد الرئيسى مثــل مبنى ادارى ضخم أو شركة صناعية كبرى . وتعتمد نظم المعالجة المركزية بقوة على شبكة مكونة من الحاسبات الدقيقة والحاسبات الصغيرة والوحدات الطرفية الذكية توجه بواسطة مستفيدى الحاسب خلال المنشأة . ويمكن لهؤلاء المستفيدين اداء العــديد من مهام معالجة البيانات ومعالجة الكلمات بواسطة المعــالج المحلى الخاص بهم ، ويمكنهم الاتصال مع الحاسب المماثل فى الشبكة (عقد المعالجة processing nodes) اذا لزم الأمر . وشــكل (٨/٢) يوضــح معالجة البيانات المركزية واللامركزية والموزعة .



أ - المعالجة المركزية للبيانات



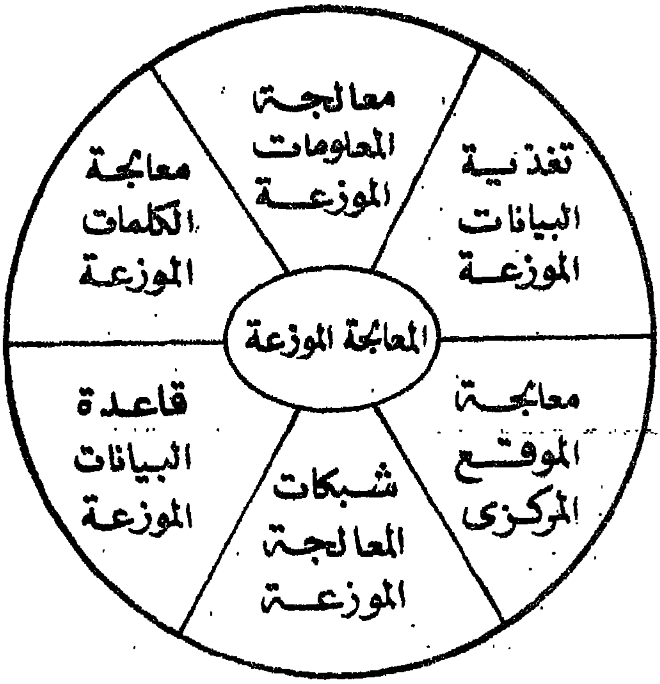
ب - المعالجة اللامركزية للبيانات



حـ - المعالجة الموزعة للبيانات

٢/٤/٢ تطبيقات المعالجة الموزعة Distributed Processing Applications

يمكن تقسيم استخدامات نظم المعالجة الموزعة الى ستة مجموعات من التطبيقات الموضحة فى شكل (٩/٢) .



شكل (٩/٢) تطبيقات المعالجة الموزعة

■ معالجة المعلومات الموزعة Distributed Information Processing

يمكن المستفيدين المحليين تداول مدى واسع من مهام معالجة المعلومات تمتد من معالجة تغذية البيانات الى استفسار قاعدة البيانات المحلية ونظم الاستجابة والى معالجة المعاملات ذات الإستقلال الكامل ، التى تتضمن تحديث قاعدة البيانات المحلية وانتاج تقارير المخرجات الضرورية . وقد أوضحت احدى الدراسات العملية أنه من ٧٠ ٪ الى ٨٠ ٪ من احتياجات المعلومات للمستفيدين يمكن انتاجها محليا فى موقع المستفيد ، لذلك يجب أن يكون لدى المستفيدين نظم الحاسبات الخاصة بهم . ومن ثم ، يمكن معالجة البيانات بصورة كاملة محليا ، حيث أن معظم المدخلات والمخرجات (والأخطاء والمشاكل) يجب تداولها بواسطة المستفيدين بأية طريقة .

وسوف يقدم ذلك معالجة حاسب تتلاءم بصورة كبيرة مع احتياجات المستفيدين مع زيادة كفاءة وفاعلية معالجة المعلومات حيث يصبح المستفيدون اكثر مسئولية عن نظم التطبيقات الخاصة بهم .

■ تغذية البيانات الموزعة Distributed data entry

تستخدم تغذية البيانات الوحدات الطرفية الذكية (أو الوحدات الطرفية الصامتة المتصلة بالحاسب المحلى) ، التى تساعد فى انتاج بيانات صافية من مستندات المصدر عند موقعها الأصلى من اجل المعالجة المحلية او ارسالها الى الموقع المركزى . والبيانات التى تحتوى على اخطاء وتحتاج الى عملية تنقية ومراجعة ، يكون من الأفضل تصفيتها وتصحيحها فى نفس الموقع الذى نشأت فيه . ويكون العاملون المحليون اكثر دراية بالشروط المحلية التى قد تكون احدثت هذه الأخطاء ، وهم يشعرون بمسئولية اكبر من خلال تصحيحها .

■ معالجة الموقع المركزى Central site processing

مع معالجة البيانات الموزعة ، يمكن استخدام حاسبات الموقع المركزى الكبير لتلك الأعمال التى يمكن التعامل معها بشكل افضل ، مثل تطبيقات الدفعات المتكررة وذات البنائية العالية ، وضبط ومراقبة الاتصالات من اجل شبكة معالجة موزعة شاملة ، وصيانة قواعد البيانات الضخمة وكذلك إعطاء دعم لعمليات التخطيط المتطورة واتخاذ القرارات الصعبة من اجل ادارة المنشأة . ويمكن للمستفيدين فى المواقع المحلية تداول الحاسب المركزى لاستلام معلومات دارية واسعة أو ارسال ملخص بيانات المعاملات التى تعكس أنشطة الموقع المحلى .

■ قواعد البيانات الموزعة Distributed Data Bases

هناك أنواع عديدة من البيانات التى تكون ذات اهمية فقط فى موقع محلى واحد. وعليه ، فإن قواعد البيانات المحلية المتخصصة التى تحتوى بيانات منفردة لادارات المستفيدين يمكن توزيعها الى المواقع المحلية . وفى تلك النظم لمعالجة قاعدة البيانات الموزعة ، فان كل بيانات المعاملات أو مجرد بيانات ملخصة يمكن ارسالها الى الحاسب المركزى من اجل التخزين فى قاعدة البيانات المتكاملة المشتركة . ويمكن ان تقدم نظم قواعد البيانات الموزعة أزمنة استجابة مراقبة افضل للمستفيد فى بناء وتداول البيانات بالاضافة الى تكاليف اتصالات اقل بسبب ان البيانات تكون وثيقة الصلة بالمستفيدين .

■ معالجة الكلمات الموزعة Distributed word processing

يمكن لأجهزة معالج الكلمات المرتبطة بالحاسب او الوحدات الطرفية المتصلة الحاسب المحلى المزود ببرامج جاهزة لمعالجة الكلمات بسهولة أن تقوم بالاعداد الآلى للمراسلات الخارجية والمحلية وتقارير الادارة ووثائق ومستندات ادارة الأعمال ، ويمكن معالجة الكلمات المحلية تلك أن تحسن الانتاجية والتوقيتات المناسبة ، بينما تقدم مرونة منأ جل تغييرات اللحظة الأخيرة فى التقارير والوثائق الرسمية .

■ شبكات الاتصالات الموزعة Distributed communications networks

يمكن عمل اتصالات داخلية بين عدة حاسبات والعديد من الوحدات الطرفية بواسطة **شبكات اتصال محلية** Local area networks-LAN عند كل موقع محلى كبير مثل المبانى الادارية الضخمة او الشركات الصناعية الكبرى . ويمكن ربط هذه الشبكات المحلية بواسطة قنوات اتصالات بين بعضها البعض ومع **حاسبات المركز الرئيسى** Headquarters computers لتشكل انواعا مختلفة من شبكات المعالجة الموزعة . وتساعد قدرة الاتصالات وقوة المعالجة فى الحاسبات المحلية التطبيقات المرتبطة بالمستفيد أن تكون اقل تحميلا على حاسب المركز الرئيسى بينما لا زالت تقدم اتصالات واسعة للمنشأة بالاضافة الى الرقابة من المركز الرئيسى للمنشأة على الفروع والادارات المختلفة .

٣/٤/٢ مزايا وعيوب المعالجة الموزعة Advantages and Disadvantages of DP

سنتناول بالشرح والايضاح اهم مزايا ، وعيوب نظم المعالجة الموزعة للمعلومات . ولنبدأ أولا بتلخيص مزايا نظم المعالجة الموزعة :

- يمكن تخفيض تكاليف الاتصال بتقليل كمية البيانات التى يجب ارسالها الى الموقع المركزى . وهناك كذلك ارسال اكثر كفاءة للبيانات من حيث انه يمكن للحاسبات المحلية معالجة أولية للبيانات بعد الحصول عليها ، وتصنيعها وتكثيفها . ويمكن ايضا القيام باستفسارات ذات تفاعل متبادل لقواعد البيانات المحلية التى يمكن ان تقلل جوهريا متطلبات الاتصال بقاعدة البيانات المركزية .

- زمن الاستجابة وزمن الاعداد للمستفيدين قد تحسن بسبب ان المعالجة تتم فى نفس موقع المستفيد .
- تم تقليل اخطاء الادخال الى اقل حد ممكن بسبب أن تغذية البيانات المرتبطة بالحاسب تدعم وتراقب مدخلات المستفيد وتبسط الحصول على بيانات صافية .

حيث يكون المستفيد اكثر احساسا باخطاء البيانات التى يتعامل معها من اى شخص آخر .

- يمكن زيادة انتاجيـــة المستفيدين النهائيين بواسطة تقصـــير وتقليل الحاجة الى وصلات الاتصـــالات ، وتحسين قابليـــة تداول البيانات ، واعطاء قوة اجراء حسابات ذات تفاعل متبادل من اجل تطبيقات المستفيد ، التى تم اجراؤها يدويا أو تناولها بواسطة نظام معالجة الدفعة المركزى .

- يمكن أن تكون تطبيقات الحاسب اكثر مرونة وتفصيلا على متطلبات المستفيدين حيث يتوافق بناء الأجهزة والبرامج الجاهزة فى وحدات وظيفية قياسية مع المتطلبات التنظيمية والتشغيلية للمستفيدين .

- لقد تحسنت درجة الاعتمادية والاتاحية بسبب ان القصور فى الأداء لا يؤثر على عمليات معالجة معلومات المنشـــأة ككل . حيث يمكن أن تعمل الحاسبات غير المؤثرة كنظم احتياطية معاونة وتعمل كنظم منفردة ، حيث أنها لا تعتمد بصورة كاملة على الحاسب المركزى الكبير .

- تقليل ضـــغط المستفيد على مبنى الحاسب المركزى عن طريق تقليـــل تطبيقات المستفيد وتحميلها على نظم الحاسب المحلى .

- تقديم معالجة حاسب فى مواقع المستفيدين يقلل بطريقة جوهرية من تدفق الأعمال المكتبية بين مكاتب المستفيدين والمركز الرئيسى . وكذلك ، تقليل تكاليف الأعمال المكتبية ، وزيادة الانتاجية . وقد تم تعزيز هذه الميزة حيث أن معظم نظم المعالجة الموزعة الحديثة تستخدم بكثرة الوحدات الطرفية ذات العرض المرئى ، وكذلك الاستفسارات المتبادلة ونظم الاستجابة من اجل تقليل تدفق المستندات الورقية . ويمكن أن تؤدى هـــذه الميزة الى عائد من الوفورات الكافيـــة لتغطية تكاليف النظم الموزعة .

- ان معالجة الحاسب عند موقع المستفيد تجعل المستفيدين اكثر قربا وأكثر مسئولية فى علاقاتهم مع انشـــطة عملهم . وتسمح للمستفيدين أن يشـــعروا بأنهم اكثر مشاركة ومسئولية ، وكذلك اكثر سيطرة على النظم الخاضـــة بهم والمشـــغلة على الحاسب .

- يمكن تحسين فاعلية عملية اتخاذ القرار الادارى بسبب أن كلاً من ادارة المستفيد ، والمنشأة سوف يكون لديهما تداول فورى أكثر ملاءمة لمعلومات مفصلة من أجل دعم قراراتهما .

وهناك الكثير من العيوب ، والحدود التى يجب مراعاتها لأجل تصميم نظم معالجة أكثر فاعلية وكفاءة ، هى :

- تعتبر عملية بناء شبكة معالجة موزعة كاملة من أجل المنشأة ككل من المهام الصعبة جدا . ومحاولة تكامل نظم الحاسب فى مواقع المستفيد العديدة تعتبر مشكلة معقدة تحتاج الى تخطيط متقدم جدا . وسوف تصبح الأجهزة والبرامج الجاهزة وتسهيلات اتصالات البيانات وقواعد البيانات وطرق معالجة البيانات غير متوافقة بين مواقع استخدام الحاسب الا اذا تم التأكد من وجود تنسيق كامل وتخطيط متقدم .

- يوجد فى المعالجة الموزعة احتمال فقد فى اتساق البيانات والمعلومات المطلوبة لتشغيل المنشأة . ومعايير الأمن والرقابة الاضافية تكون مطلوبة لحفظ التكامل فى قواعد البيانات الموزعة بالمنشأة .

- قد يؤدى عدم الكفاءة التدريبية لأفراد المستفيد الى قصور فى العمل ، الا اذا كانت هناك طرقا تدريبية كافية بالاضافة الى توثيق جيد بجميع اجراءات معالجة البيانات .

- قد يكون من الصعوبة الوصول الى اقتصاديات مجدية بسبب الاستخدام غير الكفء والازدواج غير الضرورى لمصادر ومعالجة المعلومات من حيث التخصص أينما كان ذلك ممكنا فى النظم الموزعة . ولتجنب هذه المشكلة يصبح من الضرورى أن تتولى ادارة المستفيد المسئولية الكاملة عن الاستخدام والتكاليف الناتجة لموارد معالجة المعلوما تالخاصة بها .

وباختصار ، فان نظم المعالجة المركزية يمكنها ان تقدم فوائد عديدة الى الجيل الجديد من مستفيدى الحاسب عن طريق تزويدهم بنظم معالجة معلومات فعالة ، وذات كفاءة عالية لمساعدتهم فى مراقبة وادارة عملياتهم . ويمكن حل المشاكل الاضافية التى تبرز من استخدام نظم المعالجة الموزعة ، اذا تم اسناد المسئوليات الرئيسية لادارة وظائف وموارد نظم المعالجة الموزعة الى مديرى ادارات المستفيد . وحيث ان المعالجة الموزعة تسمح لمصادر معالجة البيانات

ان تتبع الهيكل الوظيفى والجغرافى للمنشـــأة ، فيجب أن يكون مديرو المســتفيد قادرين على تكامل ادارة معالجة المعلومات مع مسئولياتهم الادارية الأخرى .

٥/٢ دور نظم المعلومات فى منشـــآت الأعمـــال :
Role of Information Systems in Business Organizations

تواجه منشآت الأعمال الحديثة اليوم بمتطلبات معلومات متزايدة ونمو مطرد فى حجم البيانات المراد معالجتهـــا . وقد ادى ذلك الى تحـــول منشآت عـــديدة الى المعالجة الالكترونية للمعلومات . ولكـــن ما هى الأسباب التى أدت الى هذه الزيادة المطردة فى الحجم والتعقيد فى المتطلبات ؟ يرى المؤلف أن هناك ثلاثة أسباب رئيســـية ، هى :

- تواجه معظم منشآت الأعمال نمـــوا متزايدا فى الحجم وصعوبات كبيرة فى مجال انشطتها ، حيث تقـــدم العديد من المنتجات والخدمات المتنوعة لمجمـــوعات متعددة من العمـــلاء والمستهلكين ، فى أسواق ومواقع متباينة ، بالاضافة الى وجود تزايد مستمر فى حجم العاملين بالمنشـــأة .

- يجب أن تستجيب منشآت الأعمـــال الى المتطلبات المتزايدة فى حجم المعـــلومات ونوعياتهـــا من اجل الأجهـــزة المركزية والهيئات الحكومية المختلفة . وقـــد أصبحت هـــذه المتطلبات مسألة ملحـــة وضرورية لمتخذ القـــرار الاستراتيجى على المستوى القومى .

- يحتاج المستفيدون فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة الى نوعيات مختلفـــة من المعلومات لدعم العملية الادارية والأنشطة التى تقـــوم بتنفيذها المنشأة . ويجب أن تكون هذه المعلومات دقيقة وشاملة ومناسبة زمنيا ومفصلة وفقـــا لاحتياجات المســـتفيد .

وتعتبر هذه الأسباب فى الواقع ذات علاقة متبادلة حيث تتأثر جميعها بالزيادة فى الحجم ودرجة التعقيد بالاضافة الى التطوير السريع فى التغيرات الاجتماعيـــة والسياسية والتكنولوجية فى المجتمع الحديث . مما دعى الى القـــول بأن العـــالم يمر الآن **بثـــورة المعلومات** **Information revolution** المرتبطـــة بتكنولوجيا المعلومات الحديثـــة من خلال الاستخدام المشـــترك للحاسبات الإلكترونية ونظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية .

وتواجه منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابكة مما يؤكد الدور الهام والفعال لأسلوب النظم فى حل هـذه المشاكل والصعوبات . لأن اسلوب النظم يمكنـه مواجهة التنوع السريع فى الأنشطة والتداخل المستمر فى العمليات ، لاستخدامه احدث النظريات العلميـة والأساليب والأدوات التكنولوجية الحديثة للادارة . ولتطبيق اسلوب النظم فى منشآت الاعمال ، يجب النظر الى المنشاة على انهـا نظام شامل يتكون من عـدد من النظم الفرعية المترابطة ذات العلاقات المتبادلة ، التى يعتمد كل منها علا الآخر . وقد عرض المؤلف فى بحثـه المنشور فى ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الالكترونيـة(١) ، منشاة الأعمال كنظام ديناميكى مفتوح يتكون من ثلاثة نظم فرعية هى :

- النـظام الفرعى للادارة Management subsystem
- النـظام الفرعى للمعلومات Information subsystem
- النـظام الفرعى للعمليات Operations subsystem

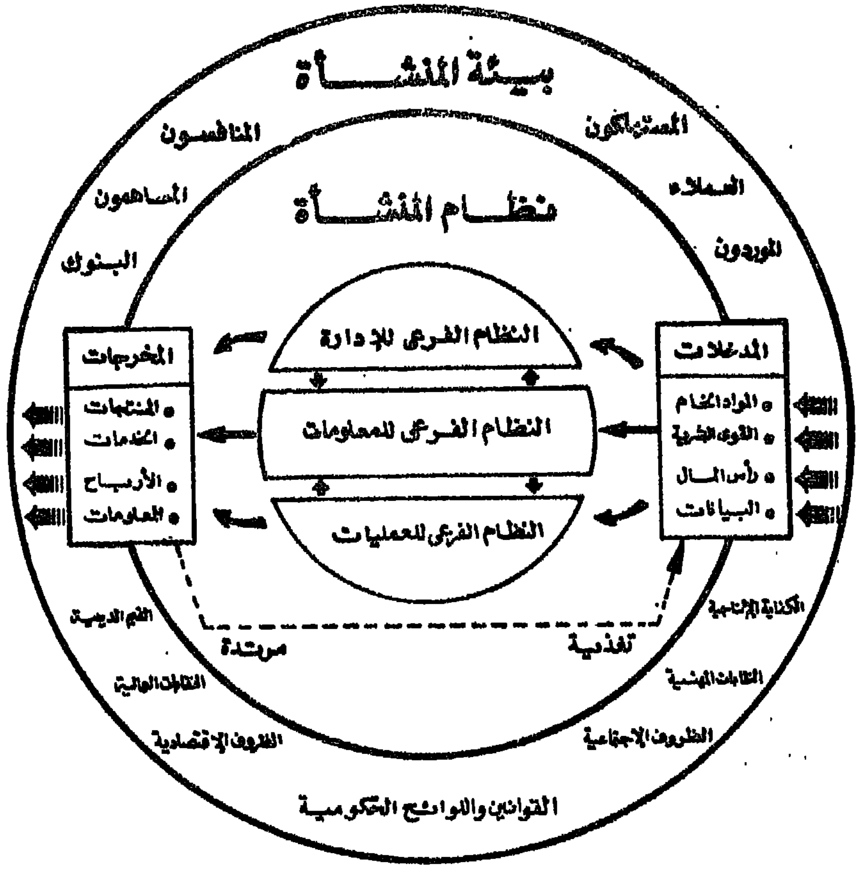
وتتفاعل هذه النظم الفرعية الثلاث معـا ، بحيث تساهم فى تحقيق وانجاز الأغراض والأهـداف العامة للمنشاة . وشـكل (٢/١٠) يوضح النظم الفرعية لمنشاة الأعمال وعلاقة كل منها بالأخرى .

٢/٥/١ النظام الفرعى للادارة Management Subsystems

قبل مناقشة النظام الفرعى للادارة دعنـا نحدد ماذا نعنى باصطلاح الادارة ، توصف الادارة ، تقليـديا ، بانهـا عملية القيادة التى تتضمن وظائف :

- التخطيـط Planning
- التنظيـم Organizing
- التوظيف Staffing
- التوجيـه Directing
- الرقـابة Controlling

(١) د. محمد السعيد خشبة ، نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى ودورها فى تطوير منشآت الاعمال الحديثة ، ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الالكترونية اتحـاد جمعيـات التنميـة الاداريـة بالاشتراك مع الجهاز المركزى للتنظيم والادارة ، ١٢ ـ ١٤ مايو ١٩٨٥ .



شكل (١٠/٢) النظم الفرعية لمنشأة الأعمال

وهذه الوظائف التقليدير يمكن استخدامها باجابة السؤال التالى :

ماذا يفعل المدير ؟ المدير يخطط أنشطة المنشأة ويوظفها بواسطة الأفراد المطلوبين ، وينظم الأفراد وانشطتهم ، ويوجه عمليات المنشأة ، ويتابع انجاهاتها بواسطة تقويم التغذية المرتدة ووضع الضوابط الضرورية لذلك .

ويتضمن التخطيط بناء الخطط الطويلة ، والقصيرة المدى التى تتطلب صياغة الأهداف والاستراتيجيات والسياسات والاجراءات ووضع المعايير القياسية . ويتضمن فهم وتحليل الظروف والمشاكل والبدائل المختلفة ، وتصميم البرامج لانجاز الأهداف المختارة أو المنشودة . ويتضمن التنظيم بناء الهيكل التنظيمى للمنشأة الذى يجمع

ويخصص وينسق الأنشطة بواسطة تفويض السلطة وتحـــديد المسئولية . ويشمل التوظيف اختيار وتدريب الأفراد وتخصصهم لأنشطة تنظيمية معينة . والتوجيه هو قيادة المنشأة من خلال اتصال وحركة أفراد المنشأة . وتتضمن الرقابة ملاحظة وقياس الأداء التنظيمى والأنشـــطة البيئية وتعـــديل خطط او انشـــطة المنشـــأة كلما تطلب الأمر ذلك .

ومن ثم يتضمن النظام الفرعى للادارة جميع الأفراد والأنشـطة المرتبطة مباشرة بتحديد سمات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات للنظام الفرعى للعمليات . فمثلا ، تحـــديد ما هى الخدمات والمنتجات اللازمة السوق ، وتقـــرير المواد الخام اللازمة لانتاجها ، والمخـــازن اللازمة لاســـتيعابها ومكان كل منها ، والخطـــوط الرئيســـية للمسئوليات ، وتكوين اللجان المختلفة ... الخ ، كل ذلك ، يعتبر من وظائف النظام الفرعى للادارة .

٢/٥/٢ النظام الفرعى للعمليات Operations Subsystem

ويتضمن جميـــع الأنشطة وتدفق المواد الخام والأفراد المرتبطين مباشرة بأداء الوظائف الأولية للمنشأة ، ومنها :

■ **الأفراد** **Personnel**

وظيفة الأفراد هى اداء النشاط المتعلق بتحديد احتياجات المنشأة من القـــوى العـــاملة والعمل على توفيرها وتدريبها بالأعداد والكفاءات التى تتناسب واحتياجات ومتطلبات العمل بالمنشأة . وتتضمن الأنشطة التالية :

- الأجور وتحليل العمالة — Payroll and labor analysis
- حفظ سجلات الأفراد — Personnel record-keeping
- اختيار وتعيين الأفراد — Personnel selection and placement
- تحليل اداء الأفراد — Personnel performance analysis
- التنبؤ بمتطلبات الأفراد — Personnel requirements forecasting
- تدريب وتعليم الأفراد — Personnel training and education
- مخزون مهارات العاملين — Employee skills inventory
- تحليل التعويضات — Compensation analysis

■ التمويل Finance

وظيفة التمويل هى اداء النشاط المتعلق بتنظيم حركة التدفقات المالية بالمنشاة ، اللازم لتحقيق اهدافها والوفاء بالالتزامات المستحقة عليها فى مواعيدها . وتتضمن الأنشطة التالية :

- موازنة رأس المال — Capital budgeting
- ادارة تدفق النقدية — Cash flow management
- التنبؤات المالية — Financial forecasting
- تحليل متطلبات التمويل — Financing requirements analysis
- تحليل الأداء المالى — Financial performance analysis

■ التسويق Marketing

وظيفة التسويق هى أداء النشاط المتعلق بعملية اكتشاف احتياجات السوق ودراسة سلوك ومتطلبات المستهلكين والاعلان والترويج للمنتجات الجديدة . وتتضمن الأنشطة التالية :

- معالجة أوامر البيع — Sales order processing
- تخطيط التسويق — Marketing planning
- التنبؤ بالمبيعات — Sales forecasting
- بحث حالة السوق — Market research
- تحليل أعمال الدعاية — Advertising analysis
- تحليل الأسعار — Pricing analysis
- نظم نقطة البيع — Point-of-sale systems

■ الانتاج / العمليات Production/operations

وظيفة الانتاج / العمليات هى اداء النشاط المتعلق بانتاج السلع او الخدمات . وتتضمن الأنشطة التالية :

- تخطيط الانتاج — Production planning
- جدولة الانتاج — Production scheduling
- هندسة الانتاج — Production engineering
- مراقبة الجودة — Quality control

■ المشتريات Purchasing

وظيفة المشتريات هى اداء النشاط الذى يعمل على توفير المواد الخام والأدوات والأجهزة اللازمة للمنشأة بالكمية المطلوبة والجودة المناسبة وفى الوقت المناسب وتهتم وظيفة المشتريات بتحديد مصادر الشراء واختيار الموردين ، طبقا لمعـايير النوعية والجودة والسعر وفترة التسليم ... الخ .

■ المخزن Inventory

وظيفة المخزون (التخزين) هى اداء النشاط الذى يتعلق بتنظيم حركة الصادر والوارد من السلع ، والخدمات وتوفير الأماكن المناسبة اللازمة للتخزين وادارة ومراقبة حركة المخزون .

■ الحسابات Accounting

وظيفة الحسابات (المحاسبة) هى اداء النشاط الذى يتعلق بتسجيل وتقرير تدفق الأموال خلال المنشأة على اساس تاريخى واعداد الميزانيات المالية المختلفة ، وتتضمن الأنشطة التالية :

- الحساب المدين Accounts receivable
- الحساب الدائن Accounts payable
- المحاسبة العامة General accounting
- المحاسبة الخاصة Property accounting
- محاسبة التكاليف Cost accounting
- محاسبة الضريبة Tax accounting
- اعداد الميزانية Budgeting

٢/٥/٣ النظام الفرعى للمعلومات Information Subsystem

هو مجموعة من الأجهزة والبرامج والأفراد والأنشطة التى تجمع وتعالج البيانات بالطريقة التى ستواجه متطلبات المعلومات الرسمية للمنشأة . والغرض منه استيفاء متطلبات المعـلومات المتضمنة احتياجات الحســابات والعمليات الروتينية والتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات فى مختلف المستويات الادارية .

وتحليل التفاعل بين هذه النظم الفرعية الثلاثة يسمح لنا بوضع عدة ملاحظات رئيسية هى :

● يتجه الأداء الفعلى للنظام الفرعى للعمليات الى مجموعة من البيانات المتنوعة تذهب كمدخلات للنظام الفرعى للمعلومات الذى يقوم بمعالجتها للحصول على المعلومات اللازمة للنظام الفرعى للادارة (مثل ، جمع اشكال وتقارير الأداء) ، او للقطاعات الأخرى للنظام الفرعى للعمليات (مثلما يتم عند ادخال ومعالجة طلبات العملاء الواردة من قطاع التسويق وتحويلها كطلبات انتاج لقطاع الانتاج أو كأوامر صرف من قطاع المخازن) أو للمستفيدين او الجهات الخارجية (مثل أوامر الشراء من الموردين ، وفواتير العملاء ، والتقارير الحكومية ، والتقارير المالية) .

● احتياجات ومتطلبات المستفيدين الخارجيين فى بيئة المنشأة تتداخل مع النظام الفرعى للمعلومات كسلسلة من البيانات الداخلة (مثل ، طلبات العملاء ، متطلبات التقارير الحكومية ، الاحصائيات ، ويتم معالجة هذه البيانات الداخلة للحصول على المعلومات التى قد تكون لازمة للنظام الفرعى للادارة أو النظام الفرعى للعمليات .

● يقوم النظام الفرعى للادارة بتقديم بيانات متنوعة للنظام الفرعى للمعلومات حيث يتم معالجتها وتحويلها الا معلومات تؤثر فى النظام الفرعى للعمليات او المستفيدين او الجهات الخارجية او اية مستويات ادارية أخرى . ويمكن أن تكون هذه المدخلات عبارة عن الخطط والأهداف المراد تحقيقها او ميزانيات أو تنبؤات او جداول عمليات أو اوامر تشغيل وما الى ذلك .

وبنظرة عامة الى نظام المنشأة ككل والنظام الفرعى للمعلومات نجدهما متكاملين ومرتبطين ارتباطا وثيقا ، حيث يعمل النظام الفرعى للمعلومات على خدمة جميع القطاعات والادارات (تكامل افقى) ومختلف المستويات الادارية (تكامل رأسى) بالاضافة الى المستفيدين الخارجيين . وهذا التكامل لا يعنى أن جميع القطاعات او مختلف المستويات الادارية التى تستخدم مصادر نظام المعلومات بنفس الطريقة ، ولكن نجد أن هناك اختلافا فى بعض الخصائص مثل التوقيت والدقة والملاءمة ومستوى التفاصيل ، ومدى المسئوليات الناتجة من مضاعفة متطلبات المعلومات المطلوبة ، التى تختلف من وظيفة الى اخرى ومن مستوى الى آخر .

فى معظم المنشآت ، على سبيل المثال ، يجب حفظ وصيانة مخزون البضاعة تامة الصنع والمواد الخام والبضاعة تحت التشغيل ... الخ ، معتمدا على عدة عوامل ادارية وتنظيمية . ومسئولية حفظ المخزون الطبيعى تكمن فى ادارة التسويق او المشتريات أو الانتاج أو التخزين . ورغم أن مسئولية الادارة من أجل صيانة المخزون والحاجة من أجل المعلومات المتعلقة بمستويات المخزون توجد خارج المنشأة .

واستخدام مخزون المنتج والمعلومات المتعلقة بمستويات المخزون ، يمكننا توضيح الطبيعة المتكاملة لنظام المعلومات .

٦/٢ نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى
Computer-based Information Systems

يمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب على النحو التالى :

نظام المعلومات الذى يستخدم اجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والأفراد لتجميع وتحويل وارسال المعلومات فى المنشأة .

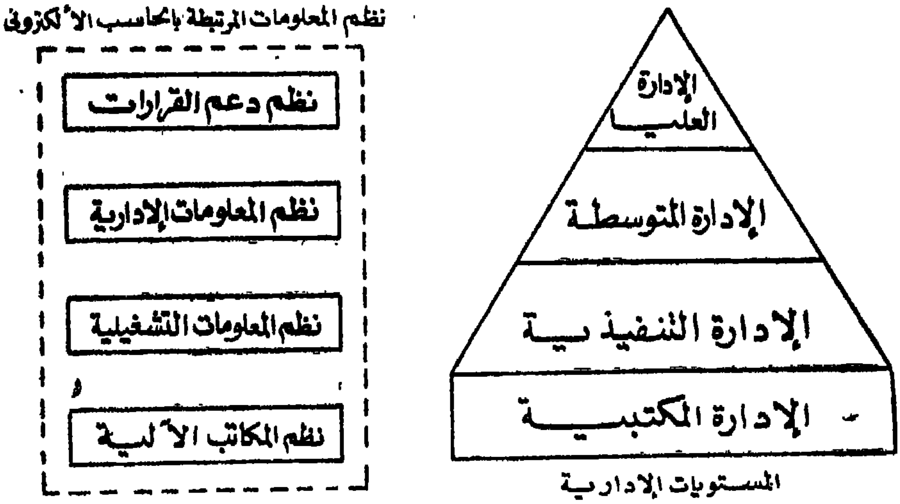
وسيتم مناقشة المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب (الأجهزة ، البرامج الجاهزة ، قاعدة البيانات ، الاجراءات ، الأفراد) بالتفصيل فى الباب التالى :

ويوجد فى منشآت الأعمال الكبرى العديد من نظم المعلومات المختلفة ، التى لها فاعلية مستمرة فى اعطاء معلومات فورية ومناسبة للمستفيدين فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة ، ويعتبر الاستخدام الأمثل والفعال لهذه العمليات فى بيئة تنظيمية هو اساس الأداء الجيد للمنشأة . وتوجد كذلك اختلافات أساسية فى المسئوليات وفى الأسلوب الذى يتم به انجاز هذه المسئوليات عند المستويات الادارية المختلفة داخل المنشأة . فلدى الادارة العليا مشاكل تختلف عن الموجودة لدى مستوى الادارة الاشرافية وتحتاج الى أنواع مختلفة من المعلومات محلها . ويقع الاختلاف الرئيسى فى متطلبات المعلومات لكل مستوى . والسؤال الآن ، هل يقدم نظام المعلومات المرتبط بالحاسب انواعا مختلفة من المعلومات بسبب عمليات التطور أم بسبب أنه مصمم ليخدم مستويات تنظيمية مختلفة ؟ والرؤية الهرمية الموضحة بشكل (١١/٢) والتى عرضها دونالد كروبر (١) تعزز الرأى الأخير ، حيث قام بتقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى أربعة أنواع رئيسية هى :

- **نظم دعم القرارات** — **Decision Support Systems—DSS**
- **نظم المعلومات الادارية** — **Management Information Systems—MIS**
- **نظم المعلومات التشغيلية** — **Operational Information Systems—OIS**
- **نظم المكاتب الآلية** — **Automated Office Systems-AOS**

---

(1) Donald W. Krober; **Computer-based Information Systems : A Management Approach**; Macmillan Publishing Company, 1984.

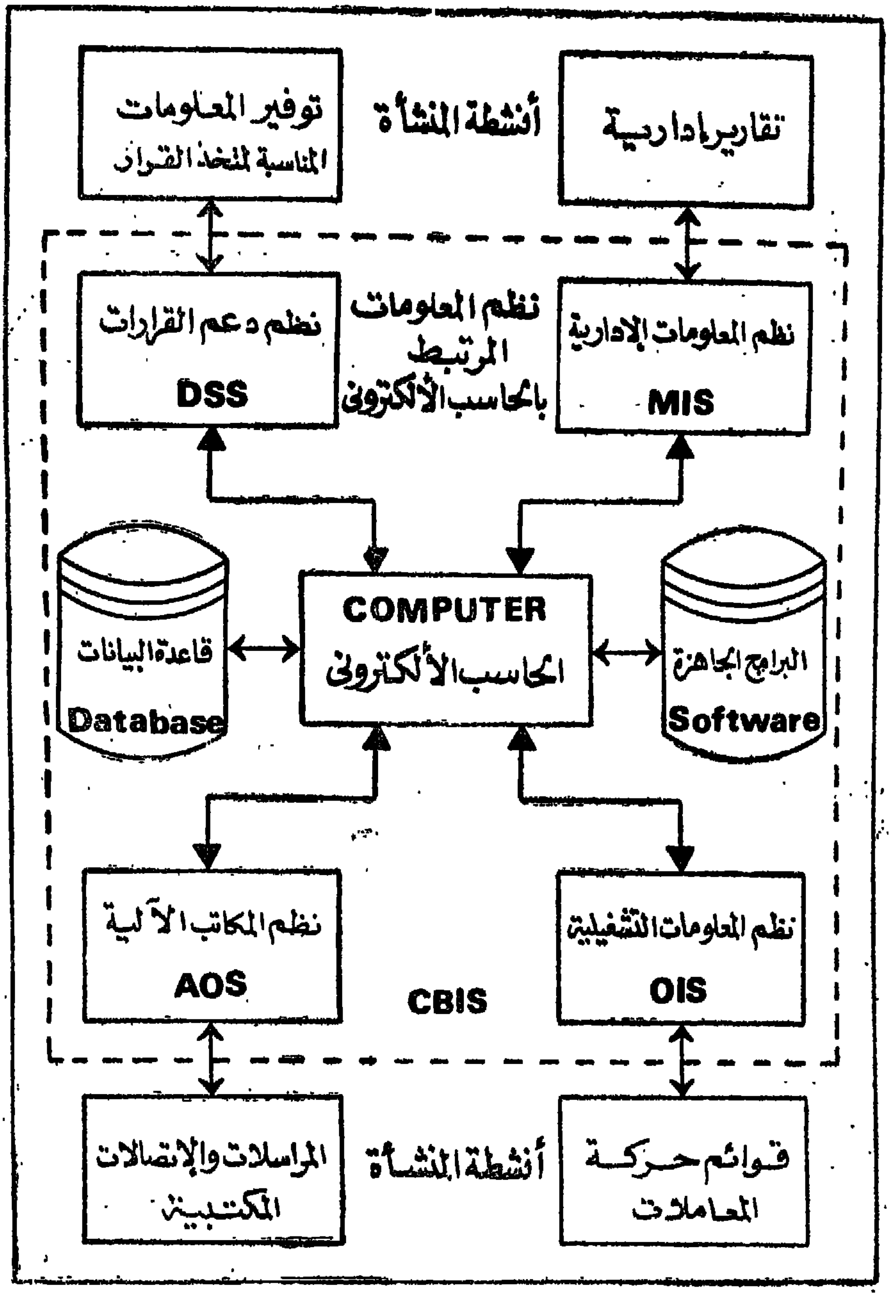


شكل (١١/٢) الرؤية الهرمية لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب

ويوضح شكل (١٢/٢) ، بعض المهام التى يتم تنفيذها بواسطة النظم المختلفة لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب داخل المنشأة . حيث تساعد نظم دعم القرارات الاستراتيجية الصعبة بالادارة العليا ، وتقوم نظم المعلومات الادارية بتوفير المعلومات والتقارير الادارية اللازمة لأنشطة التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات الروتينية السهلة ، وتقوم نظم المعلومات التشغيلية بحصر وتجميع البيانات التى تعكس حركة المعاملات المختلفة بالمنشأة ، بينما تقوم نظم المكاتب الآلية بتنفيذ المهام المكتبية بطريقة آلية حديثة .

وعلى الرغم من أن هناك قبولا متعاظما لفكرة تقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى الأنواع الأربعة السابقة ، فانه ليس هناك اتفاقا على العلاقات فيما بينها ، وعلى دور كل نظام منها فى المنشأة الحديثة ، ولذلك سوف يحتوى الجزء التالى من هذا الفصل على محاولة توضيح علاقة التبادل بين الأنواع المختلفة لنظم المعلومات ودراسة وتحليل كل منهم مع توضيح دوره فى توفير متطلبات المعلومات لمختلف المستويات الوظيفية بالمنشأة والمهام التى يقوم بتنفيذها . وفكرة تطور الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب لها أساس منطقى قوى للأسباب التالية :

- هناك تتابع واضح المعالم خلال الزمن ، فقد ظهرت نظم تشغيل البيانات مع بداية استخدام الحاسبات الالكترونية فى مجال التطبيقات التجارية فى منتصف الخمسينيات،



شكل (١٢/٢) المهام المنفذة بواسطة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب في المنشأة

ثم ظهرت نظم المعلومات الادارية فى منتصف الستينيات ، أما نظم آلية المكاتب فقد ظهرت فى السبعينيات والآن فى الثمانينيات فاننا نشهد بزوغ نظم دعم القرار .

- هناك ارتباط تكنولوجى مشترك بين الأنواع المختلفة للنظم المرتبطة بالحاسب ، حيث أن الحاسب الالكترونى نفســـه قد تطور بصورة كبـــيرة خلال هذه الفترة الزمنية .

- هناك ارتباط عام فى الأسلوب الذى يتم به تشغيل البيانات وتحويلها الى معلومات فى النظم المختلفة .

١/٦/٢ نظم المعلومات الادارية Management Information Systems

فى الســـنوات الأولى لاستخدام الحاسب الالكترونى فى منتصف الخمسينيات تم استخدام الحاسب فى معالجة بيانات الأنشطة التجارية بصورة تدريجية بغرض حل مشاكل معينة ، بالاضافة الى أن معظم تطبيقات الحاسب كانت متجهة الى مهام حفظ السجلات ، وكذلك آلية العمليات الكتابية الروتينية مثل الفواتير وكشوف المرتبات ، وقد أطلق على هـــذه العمليات اسم **نظم تشـــغيل البيانات** ومن ثم كانت اتجاهات استخدام الحاسب متباعدة عن مفهوم نظم المعلومات . ثم بدأ الاتجاه الحديث فى تطوير تطبيقات الحاسب الالكترونى بصورة متكاملة بحيث يكون الغرض الرئيسى هو اعطاء معلومات ادارية شاملة ، وكان ذلك بداية ظهـــور **نظم المعلومات الادارية** فى منتصف الستينيات وهى أكثر اهتماما بالمهام الادارية مثل التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات ، ويوجد أيضا فى نظم المعلومات الادارية عملية حفظ السجلات وغيرها من العمليات المكتبية ، ولكنها تكون متواجدة للوفاء باحتياجات المعلومات الادارية بصفة اساسية . وقد كانت نظم المعلومات الادارية المبكرة مماثلة بدرجة كبيرة لنظم تشغيل البيانات ، وقد يكون هناك نظم تشغيل بيانات أكثر أداء فى الادارة عما تقـــدمه نظم المعلومات الادارية الأولى . ومع وجود نظم معلومات ادارية فان هناك حاجة الى وجود عمليات مكتبية مترافقة مع نظم تشغيل البيانات ولتجنب السؤال عما اذا كانت العمليات سيتم اداؤها فى نظام المعلومات الادارية أو نظام تشغيل البيانات فاننـــا ننسب ذلك الى معالجة المعاملات وهى وظيفة اساسية فى كل من النظامين .

وتعتبر فكرة نظم المعلومات الادارية عمليـــة حيوية من أجل الاستخدام الكفء والفعال للحاسب الالكترونى فى مجال التطبيقات التجارية من أجل سببين رئيسيين :

- تستخدم نظم المعـــلومات الادارية كاطار عمل لتنظيم تطبيقات الحاسب فى مجال العمل بمنشآت الأعمال . ويجب ان ينظر الى تطبيقات المجال التجارى للحاسبات

الالكترونية كنظم معلومات مرتبطة بالحاسب بصورة متكاملة وذات علاقات متبادلة . وليس كانها وظائف تشغيل بيانات مستقلة .

● ان نظم المعلومات الادارية تؤكد على التوجيه الادارى فى التشغيل الالكترونى للبيانات فى مجال الأعمال التجارية . ويجب أن يكون الهدف الأول فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب هو دعم عملية اتخاذ القرار الادارى ، وليس مجرد تشغيل البيانات المتولدة بواسطة النظام الفرعى للعمليات بالمنشأة .

والسؤال الآن .. **ما هى المعلومات التى يحتاج اليها المديرون ليديروا عملهم بفاعلية وكفاءة ؟**

ان الحاجة الأساسية المشتركة لدى جميع المديرين هى التفهم الواضح لغرض المنشأة ، أو بمعنى آخر ، سياسة المنشأة ، وبرامجها ، وخططها ، واهدافها . ولكن فيما وراء تلك المطالب الأساسية للمعلومات فانه يمكن الاجابة عن سؤال ما هى المعلومات المطلوبة فقط فى تعبيرات عامة واسعة ، لأن كل مدير يختلف عن غيره فى الموجهة التى ينظر بها الى المعلومات ، وفى المدخل التحليلى استخدامها ، فى تنظيمه للحقائق ذات الصلة بالموضوع . ولا يزال لدى مديرى الادارة العليا تفهما عاما لأنشطة المنشأة ، حيث أنهم مسئولون عن موازنة المخاطر ، ومن ثم اتخاذ معظم القرارات عن تلك المشاكل مثل تطوير المنتج الجديد ، اعتماد الوحدات الجديدة ، وما الى ذلك ، وهم يحتاجون الى نوع المعلومات التى سوف تدعم القرارات والخطط الاستراتيجية على المدى الطويل . ويعتبر مديرو المستوى الأوسط مسئولين عن اتخاذ قرارات تكتيكية سوف تخصص المصادر ، وتشكل الضوابط المطلوبة لتنفيذ خطط المستوى الأعلى ويتخذون مديرو المستوى الأول قرارات العمليات يوما بيوم من حيث جدولة وضبط مهام معينة . وقد يتم مراجعة النتائج الفعلية يوميا مقابل التوقعات المخططة ، وقد يتم اتخاذ الاجراءات التصحيحية المطلوبة .

ولايضاح اكثر لنظم المعلومات الادارية فاننا نقدم هذا التعريف المستخلص من عدة دراسات فى هذا المجال ، وهو :

نظام المعلومات الادارية عبارة عن مجموعة منظمة من العمليات التى توفر المعلومات للمديرين لدعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار داخل المنشأة .

٢/٦/٢ نظم دعم القرار Decision Support Systems—DSS

تعتبر نظم دعم القرار هى التقدم الطبيعى لنظم المعلومات الادارية فهى تقوم بتقديم معلومات تفصيلية لنوعية خاصة من القرارات ، وبغرض التمييز بين القرارات التى يتم التعامل معها بواسطة نظم المعلومات الادارية التى يتم دعمها بواسطة نظم دعم القرار . وسوف نقوم بتصنيف القرارات الى ثلاثة انواع هى :

■ **قرارات بنائية : Structured Decisions**

وهى القرارات التى تكون جميـــع خطوات عمليـــة اتخاذ القرار لها بنائيـــة (مبرمجة) .

■ **قرارات شبه بنائية : Semistructured Decision**

وهى القرارات التى تكون بعض خطوات عملية اتخاذ القرار لها بنائية (مبرمجة) والبعض الآخر ليست بنائية (غير مبرمجة) .

■ **قرارات غير بنائية : Unstructured Decisions**

وهى القرارات التى تكون جميع خطوات عملية اتخاذ القرار لها غير بنائيـــة (غير مبرمجة) .

والمعروف أن عملية اتخاذ القرار ليست نشاطا يؤدى فى فترة زمنية معينة ولكنه عملية تدريجية ضمن مجموعة من المراحل المتتابعة ، ويعتبر النموذج المقترح بواسطة هربرت سيمون (١) من أهم الوسائل واكثرها شيوعا فى الاستخدام كأساس لشرح عملية اتخاذ القرار ، ويتكون النموذج من ثلاث مراحل أساسية هى :

■ **الاستخبار : Inteligence**

وهى عملية بحث البيئة الطالبة للقرار من حيث الظروف والأحوال والحصول على البيانات الأولية وتشغيلها ، وفحص وتحديد طبيعة المشكلة .

■ **التصميم : Design**

ابتكار وتطوير وتحليل مسار الأحداث المطلوب تنفيذها . ويشمل ذلك المعالجات لفهم وطبيعة المشكلة ، وأداء الحلول ، وكذلك اختيارها من حيث جدواها . .

---

(1) Herbert A. Simon, **The New Science of Management Decision**, Harper and Brothers, New York, 1960.

■ **الاختيار : Choice**

اختيار البديل المناسب والخاص بحدث معين من بين البدائل المتاحة ، وبعد اتمام عملية اختيار البديل الأمثل يتم التنفيذ .

وبتشغيل البيانات ينتهى الدور التنفيذى لمرحلة الاستخبار . ونستطيع ايضا حساب ومقارنة اثر البدائل المختلفة لحل المشاكل فى مرحلة التصميم ويترك للمديرين استكمال هذه المرحلة واختيار البدائل الأمثل . ومن ثم تقوم نظم دعم القرار بدعم جميع مراحل عملية اتخاذ القرار .

وباختصار ، فان نظم المعلومات الادارية تقوم بصفة اساسية بتزويد المديرين بمجموعة من التقارير الادارية (معلومات بنائية) والتى يمكن استخدامها لمساعدتهم فى عمل قرارات بنائية واكثر فاعلية . وبينما تساعد نظم دعم القرار المديرين فى حل المشاكل الشبه بنائية والغير بنائية والتى تواجه عمليا بواسطة صانعى القرار فى الحياة العملية وتعتبر هذه نظما مرنة ومتكيفة وذات استجابة سريعة ويتم تصحيحها للانتفاع بها بواسطة صانعى القرار بطريقة ذات تفاعل متبادل مع عمليات التشغيل المرتبطة للوصول الى قرار نوعى معين . ومن ثم ، يمكن اعتبار عملية اتخاذ القرار هى المسار فى مرحلة الاستخبار الى مرحلة التصميم ثم الى مرحلة الاختبار ، ولكن عند اى مرحلة تكون النتائج راجعة الى المرحلة السابقة . وتعتبر المراحل لهذا السبب عبارة عن عناصر لعملية مستمرة . وكمثال لذلك قد يكون الاختيار هو رفض كل البدائل والعودة ثانية الى مرحلة التصميم لاجراء حلول اضافية او مرحلة الاستخبار لعمليات تشغيل اكثر أو عملية فحص أدق .

وهذه المفاهيم تكون مفيدة جدا فى تعريف الأنواع الثلاثة للقرارات ، وتحدد دور كل من نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرار ويتضح ذلك من النقاط التالية :

- تقوم نظم المعلومات الادارية بدعم وصنع القرارات البنائية ، مثل ذلك : تقوم نظم المعلومات الادارية بتزويد الادارة يوميا او اسبوعيا حسب الحاجة « بتقارير العجز فى الخامات » والذى يحتوى على الأصناف التى نقصت عن الحد الأدنى للتخزين (نقطة اعادة الطلب) وكذلك الكميات المثلى المراد طلبها والتى تحقق الشروط الاقتصادية ويتم ذلك بواسطة برنامج الحاسب الالكترونى المخصص للتعامل مع « نموذج مراقبة التخزين » وهذا النوع من القرارات يمكن أن يتم بصورة أوتوماتيكية بواسطة نظم المعلومات الادارية مع الأخذ فى الاعتبار أن جميع السياسات والمشاكل الروتينية والحلول المناسبة لها تكون قد سبق تخزينها فى قاعدة بيانات الحاسب الالكترونى . كما أن نظم المعلومات الادارية تقوم بالمساهمة

الفعالة فى انجاز جميع أنشطة مرحلة الاستخبار من بحث وتشغيل بيانات وفحص المشاكل المختلفة . ويجب على نظام المعلومات نفسه أن يشغل جميع البيانات ويعطى كافة المعلومات مع اعطاء اشارة بدء الاختبار الشخصى للمواقف التى يظهر أنها تسترعى الانتباه .

- تقوم نظم دعم القرار بالمساهمة فى دعم عملية اتخاذ القرارات الشبه بنائية والغير بنائية ، وذلك بتنفيذ بعض مراحل عملية اتخاذ القرار وتقديم معلومات الدعم لباقى المراحل . مثال ذلك ، تقوم برامج الحاسب الالكترونى باعداد التقارير التى تعتبر نهائية للمقارنة بين نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرار .

ومن هنا نصل الى التعريف التالى :

نظام دعم القرار هو نظام ذو تفاعل متبادل ، يقدم للمستفيد طريقة تداول سهلة ومبسطة لنماذج القرار ، والبيانات من اجل دعم مهام اتخاذ القرارات الشبه نهائية والغير بنائية .

ونظام دعم القرار الفعال يجب أن يحقق مجموعة أهداف الأداء التالية :

- دعم عملية صنع القرار الغير البنائية والشبه بنائية وعملية حل المشاكل فى جميع المستويات الادارية بالمنشأة اينما وجدت .

- تعزيز التنسيق بين صانعى القرار ، وبخاصة عندما يجب أن تتعاون مجموعة من الأشخاص فى مهمة صنع القرار أو العمل فى مهام ذات علاقة بصنع القرار .

- دعم كل مراحل عملية اتخاذ القرار بدلا من مجرد مهام تجميع البيانات وتشغيلها وعمليات التحليل والمقارنة المختلفة .

- تتم عمليات المعالجة مستقلة وتحت تحكم ورقابة المستفيد ومن يمكن للمستفيد توجيه حل المشكلة أو صنع القرار طبقا لأسلوب العملى المفضل له . وتعمل تلك الخاصة ايضا على دعم القرار مستجيبة للتغيرات فى المهام والواجبات أو بيئة المنشأة أو امكانية العمل الاضافى لدى المستفيد .

- ان تكون سهلة الاستخدام ، وسوف يكون لنظم دعم القرار عادة مستفيدين قادرين على التصرف حيث يمكنهم اختبار صلاحية استخدام النظام وهل سوف يسبب ازعاجا أم يكون مفيدا ؟

واخيرا يمكن القول بأن العلاقة بين كل من نظم دعم القرار ، ونظم المعلومات الادارية مماثلة للعلاقة بين نظم المعلومات الادارية ونظم تشغيل البيانات (معلومات من أجل الادارة) فان نظم دعم القرار قد تم صقلها وتحسينها لأجل احدى مهام نظم المعلومات الادارية وهى دعم عملية اتخاذ القرار .

ويجب ان يذكر عند هذه النقطة ان بعض نظم المعلومات الادارية المتقدمة تدعم ايضا عملية اتخاذ القرارات اللابنائية . وعليـــه فاننا وصلنا الى منطقة ذات تداخل أو انطباق وهى الفترة التى يتواجد فيها كل من نظام دعم القـــرار ونظام المعلومات الادارية ، جنبـــا الى جنب ، وربما فى بعض الأحوال ، يحل احدهما محل الآخر . وبالتبعية ، فاننـــا سنتعامل مع كل منهما بطريقـــة مستقلة ومتكاملة ، وفى تداخل بسيط نوعا ما .

٣/٦/٢ نظم المعلومات التشغيلية Operational Information System—OIS

سبق أن ذكرنا اننا نستخدم اصطلاح **معالجة المعـــاملات** مكان تشغيل البيانات من أجل تجنب الخلط بين نظام المعلومات الادارية ، ونظام تشغيل البيانات . وفى هذا الخصوص فانه يـ فترض أن نظام المعلومات التشغيلية أكثر مسئولية فى صيانة السجلات من نظام المعلومات المرتبط بالحاسب . ولكن يتضمن نظام تشغيل المعاملات اشياء أكثر شمولا ، اذ لديه القدرة على عمل اشياء مع الأنشطة الأساسية (المعاملات) بالمنشأة بحيث يقوم نظام المعلومات التشغيلية بتجميع البيانات التى تعكس المعاملات المختلفة مثل المبيعات ، الفواتير ، المصروفات ، الايرادات ... الخ ، ويجعلها متاحة لكل من مهام حفظ السجلات ، ولاستخدامها فى كل من نظام المعلومات الادارية ونظام دعم القرارات . وبتركيز أكثر ، فأن نظام تشغيل المعاملات عبارة عن احد أنواع نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب فى المنشأة ، والذى يتواجد فى شكل متزامن مع غيره ، بحيث أن كلا منهما يعتمـــد الى حد معين على الآخر ، فى المدخلات وكذلك فى طلبات مخرجاتها . وعلى سبيل المثـــال ، فان نظام المعلومات الادارية يعتمـــد على نظام المعلومات التشغيلية ، من أجل معالجة بيانات المعاملات (اجمالى حجم المبيعات ، جملة الايرادات ، المصروفات الدورية ...) ومن ثم فان استخدام نظم المعـــلومات التشغيلية يبرر جزئيا بسبب ضرورة الحصول على هذه المتطلبات . ويمكن تعريف نظام المعلومات التشغيلية على النحو التالى :

نظام المعلومات التشغيلية هو نظام المعلومات الذى يجمع ويصنف ويخزن ويحفظ ويحدث ويسترجع بيانات حركة المعـــاملات من أجل مهـــام حفظ السجلات وادخالها الى نظام المعلومات الادارية لمعالجات أكثر .

٤/٦/٢ نظم المكاتب الآلية Automated Office Systems—AOS

والنوع الرابع والأخير هو نظم المكاتب الآلية (أو ببساطة : المكتب الالكترونى) وتعتبر ضمن أحدث وأسرع التطورات المتزايدة فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، والتى تعتبر المرشد للمنشآت الحديثة بالنسبة للآمال والتوقعات ، التى سوف تزيد فى انتاجية الموظفين الكتابيين (الكتبة ، موظفى الآلة الكاتبة ، السكرتارية ، المساعدين الاداريين وما يماثلهم) ويمكن القول بأنه قبل ظهور هذه النظم فان الأعمال المكتبية لم تستند نسبيا ، فى التقدم الذى حدث فى تكنولوجيا الحاسب الالكترونى ولقد اتخذت منشآت كثيرة الخطوة الأولى فى اتجاه آليــة اعمالها المكتبية وغالبا ما تشتمل هذه الخطوة على أجهزة معالجة الكلمات لتسهيل طباعة ، تخزين ، ومراجعــة المواد الكتابية . وفى تطور أكثر شيوعا ، هو نظام الاتصال المرتبط بالحاسب ، مثل البريد الالكترونى الذى يسمح للأشخاص بالاتصـــال بأسلوب الكترونى من خلال الوحدات الطرفية للحاسب بالاضافة الى الزيادة المطردة فى أعداد القائمين باستخدام الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) فى المكاتب مما ساعد على التوثيق الجيد لأعمالهم . ويشير هذا التقــدم الى أن المكاتب قد تحولت الى استخدام الحاسبات الالكترونية وما يتعلق بها من أجهزة لدعم أنشطة مكتبية متنوعة .

ولفترة قصيرة مضت ، وحتى الآن ، لا زالت المنشآت تعتبر مكونات المكاتب الآلية تؤدى وظيفتها بنظم منفردة . ولقد تغـــير هذا المفهوم بسرعة كبيرة حيث أن تكنولوجيا الاتصالات قد ربطت فيما بين مختلف أنواع المكونات فى المكاتب . وكمثال يمكن أن تستخدم أجهزة معالجة الكلمات أيضا من أجل البريد الالكترونى . ويمكن أن تتصل الحاسبات الشخصية مع الحاسب الرئيسى بالمنشأة . وقد أصبحت نظم المكاتب الآلية أيضا ذات علاقة وثيقة بالأنواع الأخرى من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، كمثال ، حيث ان معالجات الكلمات هى أساسا حاسبات دقيقة فان بعض المنشآت تستخدمها فى تطبيقات معالجة المعاملات . ونفس الحاسبات الدقيقة مجهزة للعمل كوحدات طرفية ، يمكن من خلالها للعاملين بالمكاسب تداول بيانات الملفات المشتركة واستخدام نظام المعلومات الادارية بالمنشأة ومن ثم فقد أصبحت صورة مستقبل هذه المكاتب اكثر وضوحا . حيث أنها تدعم أنشطة مكتبية متنوعة ومتكاملة وترتبط أكثر من علاقة مع غيرها من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .

الباب الثالث

تكنولوچيا نظـــم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS TECHNOLOGY

٣/١ مقـــــدمة Introduction

يلعب الحاسب الالكترونى دورا هاما وفعالا فى تصميم وبنـــاء نظم المعلومات الحديثة . فالحاسب الالكترونى يحقق لنظم المعلومات مزايا السرعة والدقة والثقـــة والصلاحية ويترتب عليها جميعا الكفاءة العالية فى الأداء . والحاسب الالكترونى له القدرة على اجراء العمليات الحسابية والمنطقية المعقدة جداً ، التى يصعب تنفيذها بدويا ، بالاضافة الى القدرة الفائقة على تخزين كم هائل من المعلومات بطريقة مرتبة ومنظمة بحيث يسهل استرجاعها فى أزمنة ضئيلة للغاية . كما أن الحاسب الالكترونى يمكنه انجاز كافة الوظائف والمهام الأخرى التى يقوم بتنفيذها نظام المعلومات ومنها تحقيق أمن وسلامة البيانات المخزنة مع توفير الحماية الشاملة لها والضمان الكامل ضد فقدها أو تلفها بواسطة المستفيدين .

وقد اصبح الحاسب الالكترونى اداة فعالة ووسيلة ضرورية لزيادة كفاءة وفاعلية نظم المعلومات للسببين التاليين :

- الحاسبات الالكترونية وما يتعلق بها من تكنولوجيا متطورة أصبحت تحت السيطرة الكاملة لمحللى ومصممى نظم المعلومات فى وقتنا الحاضر وستصبح أكثر ملاءمة فى المستقبل القريب ، وعلى الأخص الحاسبات الشخصية من خلال شبكات الربط المحلية .

- يساعد الحاسب الإلكترونى فى تفهيم طريقة منظمة ومتماسكة وأسلوب منهجى مرتب يعبر به عن مجموعة المفاهيم المحددة .

ويمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى على النحو التالى :

نظام المعلومات المرتبت بالحاسب الالكترونى هو النظــام الذى يستخدم اجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والأفراد بغرض المعالجة الالكترونية للمعلومات .

وشكل (١/٣) يوضح المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب والعلاقة بينهما (١) ، وهى :

■ **المدخلات**.... **Inputs**

هى مجموعة البيانات من داخل المنشأة أو من البيئة المحيطة والتى يتم تغذيتها الى النظام .

■ **المعالجة** **Processing**

يتم تحويل البيانات إلى معلومات باستخدام عناصر تكنولوجيا معالجة المعلومات التاليــة :

- اجهزة الحاسب Computer hardware
- برنامج الحاسب Computer software
- قاعدة البيانات Data base
- اجراءات النظام System procedures
- الأفراد Personnel

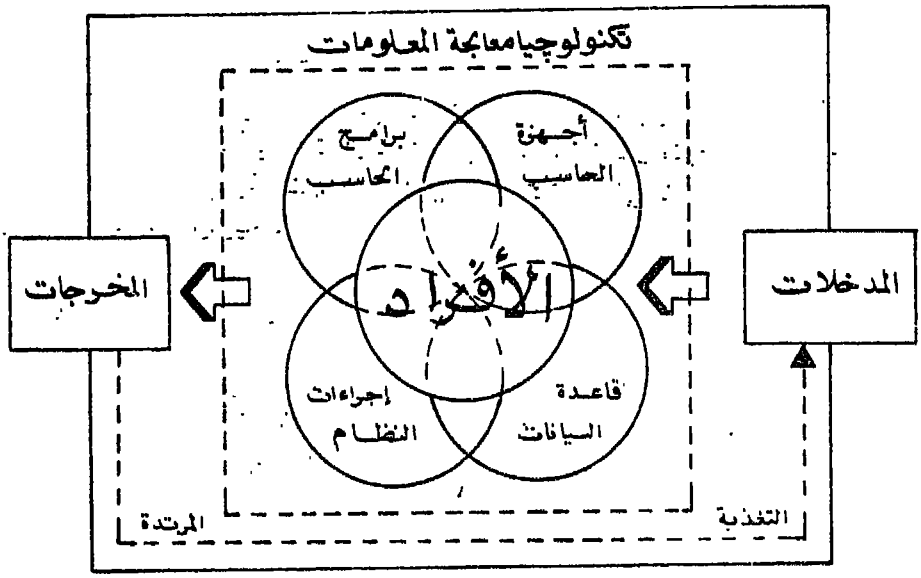
■ **المخرجات** **Outputs**

هى مجموعة المعلومات المطلوب الحصول عليها من نظام المعلومات والتى يمكن تقسيمها الى أربعــة أقسام طبقا للأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب المقابلة للمستويات الادارية بالمنشأة وهى :

- معلومات دعم القرار التى تؤدى بواسطة نظم دعم القرارات .
- معلومات التقارير الادارية التى تؤدى بواسطة نظم المعلومات الادارية .
- معلومات معالجة المعاملات التى تؤدى بواسطة نظم المعلومات التشغيلية .
- معلومات الاتصالات المكتبية التى تؤدى بواسطة نظم المكاتب الآلية .

---

(١) محمد السعيد خشبة : نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى ودورها فى تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، مرجع سابق .



شكل (١/٣) المكونات الأساسية لنظام المعلومات المتبط بالحاسب الالكترونى

■ **التغذية المرتدة Feedback**

تقوم عملية التغذية المرتدة والرقابة بمتابعة وضبط اداء نظام المعلومات من أجل الفاعلية والكفاءة المثلى .

٢/٣ أجهزة الحاسب Computer Hardware

تتكون أجهزة الحاسب الالكترونى من الأجهزة والمعدات التى تكون بنية نظام الحاسب بالاضافة الى وحدات الادخال والاخراج وأوساط التخزين المختلفة والتى تمثل الأجزاء المادية الملموسة والتى يتم تسجيل البيانات عليها .

وتنقسم أجهزة الحاسب الى ثلاثة مجموعات رئيسية هى :

■ **وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit.**

تتكون وحدة المعالجة المركزية من ثلاثة وحدات فرعية أساسية هى :

- وحدة التخزين الرئيسية **Main Storage unit**
- وحدة الحساب والمنطق **Arithmetic-logic unit**
- وحدة الرقابة (التحكم) **Conttrol unit**

■ الأجهزة والأوساط المحيطية Peripheral Equipment and Media

تحتوى هـــذه المجموعة جميع الأجهزةالتى لا تكون جزءا من وحـــدة المعالجة المركزية ، ولكنها متصلة بها وتعمل تحت سيطرتها . وتشمل تنوعا واسعا من معدات الادخال/الاخراج وأجهزة التخزين الثانوى التى تعتمد على توجيه وربط الاتصـــال بوحـــدة المعالجة المركزية .

■ الأجهزة والأوساط المساعدة Auxiliary Equipment and Media

تحتوى هذه المجموعة الأجهزة الغير مباشرة Offline وهى الأجهزة المنفصلة عن وحدة التشغيل المركزية وليست تحت سيطرتها . وتساعد هذه الأجهزة وظائف الادخال/الاخراج والتخزين لنظام الحاسب وتشمل :

● اجهزة تغذية البيانات الغير مباشرة Offline data entry equipment

مثل ماكينة التثقيب والتى تحول البيانات من المستندات الأصلية الى وسط ادخال هو البطاقة المثقبه وبعد ذلك يتم تغذية البيانات المثقبة بالبطاقة من خلال وحدة قراءة البطاقات المثقبة الى وحدة التخزين الرئيسية بالاضافة الى وحدات التسجيل المباشر على الأشرطة او الأقراص الممغنطة .

● اجهزة الاخراج والتخزين الغير مباشرة Offline output/storage equipment

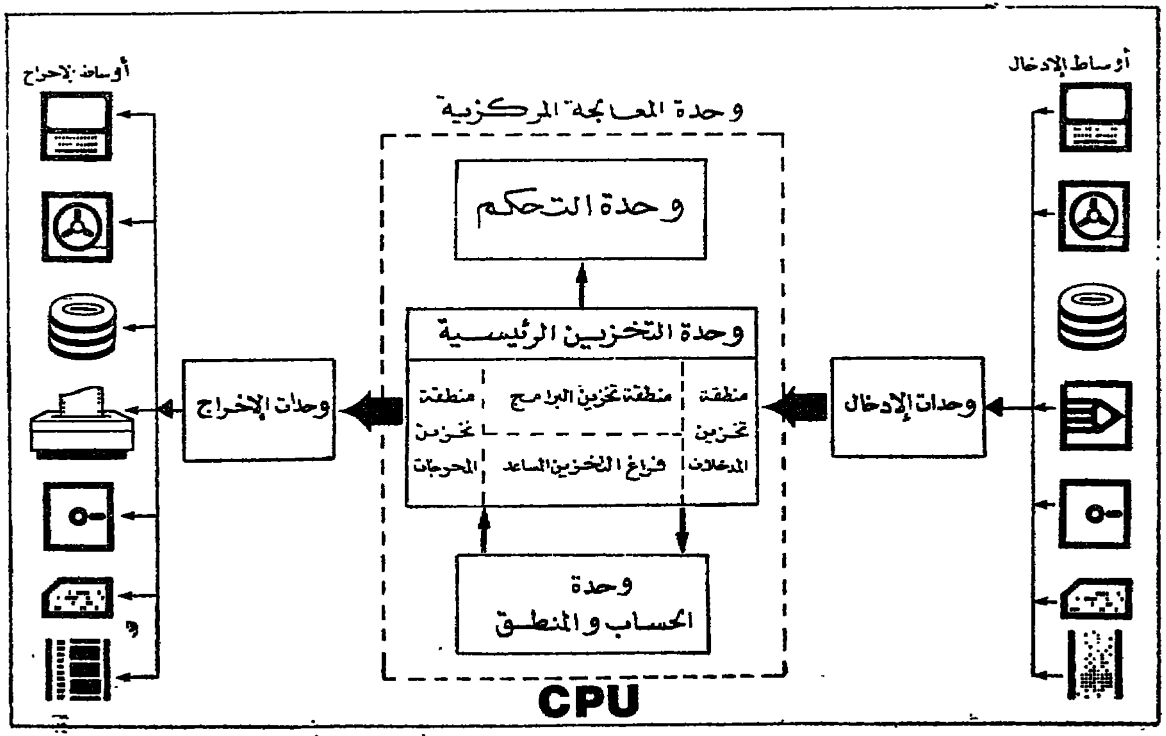
مثل أجهزة النسخ والتصوير ومعدات الحفظ والتخزين .

● موارد تشغيل البيانات Data processing supplies

مثل النماذج الورقية والأشرط والأقراص الممغنطة والتى تستخدم كمستلزمات خام فى عمليات تشغيل اجهزة الحاسب .

١/٢/٣ وحـــدة المعالجة المركزية Central Processing Unit-CPU

يتم آداء جميع وظائف المعالجة فى نظام الحاسب الالكترونى بواسطة وحـــدة المعالجة المركزية ، التى تعتبر الجزء الأكثر اهمية فى اجهزة الحاسب لاحتوائها على جميع الامكانيات الضرورية اللازمة لانجاز مهام معالجة وتداول المعلومات ورقابة جميع الأجزاء الأخرى بالنظام وتنسيق العمل بينها . ولذلك تعتبر وحدة المعالجة المركزية



شكل (٢/٣) الأجهزة والأوساط المكونة لنظام الحاسب الالكترونى

القلب النابض لكل حاسب الكترونى ، وتتكون من ثلاث وحدات فرعية أساسية(1) هى :

*** وحـــدة التخزين الرئيسيـــة : Main Storage Unit**

وحـــدة التخزين الرئيســـية (وتسمى احيانا ، الذاكرة الرئيســـية Main memory) وتستخدم فى أربعة اغراض هامة ، ثلاثة منهم ترتبط بالبيانات المراد معالجتها ، وهى :

- **منطقة تخزين المدخلات Input storage area**

ويتم تغذية البيانات من خلال وحدات الادخال الى منطقة تخزين المدخلات حيث تبقى بها لكى تكون جاهزة للتشغيل .

- **فراغ التخزين المساعد Working storage space**

ويستخدم فراغ التخزين المساعد (مثل صفحة المسودة) كحيز للتخزين المؤقت .

- **منطقة تخزين المخرجات Output storage area**

وتبقى النتائج التى تم الحصول عليها بمنطقة تخزين المخرجات لحين اخراجها من خلال وحدات الاخراج .

- **منطقة تخزين البرامج Program storage area**

بالاضافة الى هذه المناطق الثلاث المرتبطـــة بالبيانات ، فان وحـــدة التخزين الرئيسية تشمل كذلك منطقة تخزين البرنامج ، التى توضع بها تعليمات المعالجة التى يتكون منها البرنامج .

والمناطق المنفصلة المستخدمة للأغراض الأربعة السابقة ليست ثابتة تماما داخل بنيان الحدود الطبيعية فى وحدة التخزين ، ولكنها تتغير من تطبيق لآخر .

لذلك فان ، الفراغ الطبيعى النوعى المستخدم لتخزين البيانات فى احد التطبيقات يمكن استخدامه للنتائج المستخرجة فى تطبيق آخر ، ولتعليمات المعالجة فى تطبيق ثالث . وتنقسم مناطق التخزين المختلفة الى العديد من الأقسام الصغيرة التى تسمى

---

(1) Donald H. Sanders : **Computer Today,** McGraw-Hill Inc. USA, **1983.**

مواضع تخزين Storage positions ، وكل موضع تخزين له موقع عددى محدد يسمى **العنوان** Address . وفى معظم الحاسبات الحديثة يمكن أن يحتوى كل موضع تخزين حرفا أبجديا واحدا أو حرفا خاصا واحدا أو رقمين .

* وحدة التحكم Control Unit

وتتم مراقبة وتوجيه جميع الوحدات الأخرى المكونة للحاسب بواسطة وحدة التحكم . وتحصل وحدة التحكم على التعليمات من منطقة تخزين البرامج بوحدة التخزين الرئيسية حيث يتم تفسيرها وبعد ذلك تقوم وحدة التحكم بارسال توجيه للوحدة المناسبة لتقوم بآداء المهام المراد آداؤها .

- كيف تدرك وحدات الادخال متى تقوم بتغذية البيانات الى وحدة التخزين ؟
- كيف تدرك وحدة الحساب والمنطق ما هى المهام التا سيتم تنفيذها على البيانات التى تستقبلها من وحدة التخزين ؟
- كيف يكون فى استطاعة وحدات الاخراج الحصول على النتائج النهائية وليس النتائج الوسيطة ؟

يمكن الاجابة على مثل هذه الأسئلة بواسطة وحدة التحكم عندما تقوم بتفسير تعليمات البرنامج واعلام وحدات الادخال ووحدات التخزين الثانوى ، ماهى البيانات والتعليمات المراد ادخالها الى الذاكرة ، واعلام وحدة الحساب والمنطق أين تقع البيانات المراد معالجتها بالذاكرة وما هى عمليات المعالجة المراد اجراؤها . وأين سيتم تخزين النتائج التى تم الحصول عليها من عملية معالجة البيانات بالذاكرة ، واخيرا تقوم بارشاد وحدة الاخراج المناسبة لتحويل نتائج المعالجة (المعلومات) الى صورة مفهومة للانسان وعلى احد أوساط الاخراج المناسبة .

* وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic Unit

يتم آداء جميع العمليات الحسابية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وجميع عمليات المقارنة فى وحدة الحساب والمنطق . وبمجرد تغذية البيانات من خلال وحدات الادخال الى وحدة التخزين الرئيسية حيث تمكث بها ثم تنتقل الى وحدة الحساب والمنطق طبقا للحاجة اليها فى عملية المعالجة . وتتم عملية المعالجة والحصول على النتائج الوسيطة ، التى تعود الى حيز التخزين المساعد بوحدة التخزين الرئيسية لحين الحاجة اليها مرة أخرى فى اجراء معالجات اضافية ، وهكذا فان البيانات تتحرك فى وحدة التخزين الى وحدة الحساب والمنطق ثم تعود مرة ثانية الى وحدة التخزين

ويمكن أن يحدث ذلك اكثر من مرة حتى يتم انجاز عملية المعالجة بالكامل . وبمجرد الانتهاء من عملية المعالجة والحصول على النتائج النهائية تنتقل هذه النتائج الى منطقة تخزين المخرجات ومنها الى وحدات الاخراج المناسبة .

٢/٢/٣ اجهزة الادخال / الاخراج Input/Output Hardware

يشمل هذا الفصل الفرعى عرضا للعديد من اجهزة وأوساط الحاسب الالكترونى ، التى تستخدم فى عمليات الادخال والاخراج المختلفة وهى :

* الوحدات الطرفية للحاسب Computer Terminals

تعتبر الوحدات الطرفية للحاسب الالكترونى بمختلف أنواعها من اكثر وأوسع اجهزة الادخال/الاخراج استخداما . وأى جهاز ادخال/اخراج يمكنه استخدام قنوات اتصالات لاستقبال أو ارسال البيانات يعتبر وحدة طرفية . وأكثر الوحدات الطرفية يستخدم **لوحة المفاتيح** Keyboard للادخال المباشر للبيانات الى نظام الحاسب بدون استخدام أوساط ادخال . والأنواع الرئيسية للوحدات الطرفية للحاسب هى :

- **الوحدات الطرفية للعرض المرئى Visual Display Terminals**

وهى الوحدات الطرفية التى تستخدم لوحة مفاتيح للادخال وشاشة تلفزيون TV-Screen لعرض المخرجات وتسمى الوحدات الطرفية للعرض المرئى . ويمكنها عرض البيانات الأبجدية والرقمية والصور البيانية Graphic Images وهى اكثر وأوسع أنواع الوحدات الطرفية فى نظام الحاسب استخداما .

- **الوحدات الطرفية الطابعة Printing Terminals**

وهذه الوحدات الطرفية تشبه الآلة الكاتبة وتستخدم لوحة مفاتيح لادخال البيانات وعناصر الطباعة للاخراج . وتقوم بطباعة حرف واحد فى المرة الواحدة وهى أبطأ كثيرا من الوحدة الطرفية العرض المرئى ، لذلك يتم توصيلها فى العادة الى خطوط اتصال بطيئة السرعة .

- **الوحدات الطرفية الذكية Intelligent Terminals**

وهى الوحدات الطرفية الأنيقة التى يوجد بها معالج دقيق Microprocessors يمكنها من آداء عملية مراجعة الأخطاء الخاصة بها ووظائف مراقبة اتصالات الادخال/ الاخراج . وفى الحقيقة تعتبر الوحدات الطرفية الذكية حاسبا دقيقا

Microcomputer . فهى مزودة بامكانيات الادخال/الاخراج واتصالات البيانات التى يمكنها من العمل كحاسب مستقل (قائم بذاته) ويمكنها كذلك آداء بعض مهام معالجة المعلومات .

● **الوحدات الطرفية لتغذية البيانات** Data Entry Terminals المعالجة بالمجموعات

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية لوحة المفاتيح لادخال البيانات وشاشة لعرض البيانات وتصحيحها قبل تسجيلها على الشريط أو القرص الممغنط أو تغذيتها الى نظام الحاسب . ولا يتصل هذا النوع من الوحدات الطرفية بطريقة مباشرة مع الحاسب الرئيسى ، ولكنه يستخدم فى تحويل البيانات المأخوذة من المستندات الأصلية الى أوساط ادخال البيانات الخاصة بالحاسب بتمهيدا لتغذيتها من خلال وحدات الادخال المناسبة الى وحدة التخزين الرئيسية . وتستخدم أساسا لادخال البيانات فى نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems حيث يتم تجميع بيانات المعاملات من المستندات الأصلية فى مجموعات قبل البدء فى معالجتها بواسطة الحاسب الالكترونى .

● **الوحدات الطرفية للمعاملات** Transaction Terminals

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية بكثرة فى أعمال البنوك ، ومتاجر التجزئة ، ووكلاء البيع ، وشركات السياحة الطيران وما شابه ذلك . وتستخدم فى تسجيل بيانات المعاملات عند نقطة الأصل التى تحدث فيها حركة المعاملات . وتستخدم هذه الوحدات لوحة المفاتيح لادخال البيانات وشاشة العرض المرئى أو وحدة الطباعة لعرض المخرجات ، بالاضافة الى الكثير من طرق وأوساط الادخال/الاخراج الأخرى . ولذلك فان العديد من المعاملات المسجلة يمكن أن تشمل :

- البطاقات البلاستيك Plastic cards
- البطاقة المميزة للمخزون Inventory tags
- البطاقات سابقة التثقيب Prepunched cards

والتى تستخدم لادخال البيانات . وبعض الوحدات الطرفية للمعاملات يمكن أن تستخدم مميز الحروف الضوئية Optical Character Recognition—OCR فى الادخال المباشر للبيانات المطبوعة الى نظام الحاسب .

* اجهزة الطباعة Printing Devices

تعتبر اجهزة الطباعة فى وحـدات الاخراج الأساسـية المستخدمة فى اعـداد المستندات فى التقارير الدائمة اللازمة لاستعمالات المستفيدين فى شكل مفيد ومقروء ، مثل كشوف المرتبات وايصـالات الكهرباء ، وفواتير المبيعات ، وكشوف حسابات البنك ، وفواتير التليفون ... ما شابه ذلك . والوحدات الطابعة المستخدمة الآن يمكن تصنيفها بصفة عامة طبقا لمعيارين هما : كيفية أداء عملية الطباعة ، وسرعة التشغيل .

• طابعات الحروف Character Printers

تقوم وحدات طباعة الحروف (المتتابعة) بطباعة حرف واحد فى المرة الواحدة ، وتستخدم فى الحاسبات الصغيرة والحاسبات الدقيقة والوحدات الطرفية الطابعـة البعيدة Teleprinter terminals لأداء عملية طبـاعة الأحجام الصغيرة . والأساليب المستخدمة فى طباعة الحروف هى الشائعة جدا فى الطرق التصـادمية Impact methods التى تستخدم طريقة الآلة الكاتبة المعروفة بضغط حروف الطباعة مقـابل الورق والشريط المحبر . وتستخدم الطابعات التصادمية التتابعيـة غالبا عجلة الزهرة Daisy-wheel أو الكرة الدوارة Rotating ball أو مصفوفة النقط Dot-matrix . وتدور عناصر الطباعة للكرة او العجلة لطباعة الحروف الصلبة المتصلة Solid characters . وبينما تتكون عناصر الطباعة فى مصفوفة النقط من أسلاك طباعة قصيرة ، حيث تتأثر بمطرقة لتكوين الحروف على شـكل مصفوفة (متتابعة) من النقط . والحروف الصلبة فى الطباعة اعلى جودة من مصفوفة النقط ، ولكن طابعة مصفوفة النقط اكثر سرعة وثقة بالاضافة الى كونها متحدة الاستخدامات. ولذلك تستخدم بعض المنشآت وحـدات طباعة مصفوفة النقط فى اعـداد تقاريرها الداخلية ، ووحدات طباعة عجلة الزهرة أو الكرة الدوارة لاعداد التقارير الخارجة . وجميع الطابعات التصادمية يمكنها انتـاج نسخ متعددة باستخدام ورق الكربون أو ما يماثله .

وتوجد كذلك طابعات غير تصادمية Non impact printers تستخدم نوعا من ورق معـالج كيميائيا يمكنـه تكوين الحروف بواسـطة العمليـات الحرارية أو الالكتروستاتيكية أو الالكتروكيميائية . وبعض الطابعـات غـير التصادمية الأخرى تستخدم الورق الأملس وتكنولوجيا الحبر النفاث inkjet فى تكوين الصـور . هـذا النوع من وحدات الطباعة يكون بصفة عامة اكثر هدوءا وسكونا من وحـدات الطباعة التصادمية بحيث لا توجد حركة ميكانيكية للعناصر الطابعـة ذات الحركة الميكانيكية وبذلك يتلاشى الصوت .

● طابعات الأسطر التصادمية عالية السرعة High-Speed Impact Line Printers

تستخدم طابعة الأسطر التصادمية عالية السرعة طريقة الرص فى انتاج سطر مخرجات كامل فى المرة الواحـــدة (حوالى ١٣٢ حرف) ولذلك فهى أسرع كثيرا من طابعات الحرف الواحد حيث يمكنها طباعة حوالى ٢٠٠٠ سطرا فى الدقيقة اعتمادا على نوع الطباعة المستخدمة . وأكثر أنواع وحدات الطباعة استخداما هى :

■ طابعة السلسلة Chain Printer

■ طابعة الاسطوانة Drum Printer

ويستخدم هـــذا النوع من وحـــدات الطباعة بكثرة فى مختلف أنواع التطبيقات التجارية فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاســـب الالكترونى ، التى تتميز بكم هائل من المخرجات المطبوعة .

● طابعات الصفحات الغير تصادمية عالية السرعة
High-Speed Nonimpact Page Printers

طابعة الصفحات عالية السرعة هى جهاز يمكنه انتـــاج صفحات كاملة بسرعة تصل الى ٢٠٠٠٠ سطرا فى الدقيقة . وكل صفحة منتجة بواسطة هـــذه الوحـــدات تعتبر أصلا بحيث لا يمكن الحصول على نسخ بواسطة الكربون . وهذه الوحـــدات تكون اقتصادية فقط عندما يكون مطلوبا طباعة مئات الآلاف من الصفحات كل شهر . ويمكن تقليل تكلفة اعداد بعض التقارير الخاصة سابقة الطباعة حيث تستطيع هـــذه الاجهزة طباعة كل اطار النموذج Form layout بالاضافة الى محتويات النموذج فى نفس الوقت .

❋ المدخلات / المخرجات الفيلمية Input/output film

من الملاحظ ان بعض مستندات المخرجات مثل الفواتير ، كشوف مراجعـــة الحسابات الدائنة الواجبة السداد ، كشوف مراجعة الأجور اللازمة للاستخدامات الخارجية للمنشأة ، يتم اعدادها على نماذج ورقية . وبعض المستندات الأخرى مثل التقارير التفصيلية (الميزانية السنوية للمنشأة ، وخطط الانتاج السنوية ... الخ) تستخدم داخليا ، حيث يتم فحصها بعناية ، ثم يتم حفظها للرجوع اليها مستقبلا عند الحاجة . وهذه المستندات الداخلية يمكن طباعتها على ورق أو اعدادها على أفلام وتداولها بواسطة الحاسب على النحو التالى :

■ تستخدم تكنولوجيا **المخرجات الميكروفيلمية للحاسب الالكترونى**
Computer-Output-Microfilm (COM)
فى تسجيل معلومات مخرجات الحاسب كصور فيلمية مصغرة . والمعلومات التى يمكن طباعتها على صفحة ورقية يمكن اختصار حجمها الى حوالى ٤٨ مرة أو أكثر وتسجيلها على أوساط الميكروفيلم .

■ وتستخدم كذلك تكنولوجيا **المدخلات الميكروفيلمية للحاسب الالكترونى** Computer-Input-Microfilm (CIM) حيث يستخدم الميكروفيلم كوسط ادخال بيانات للحاسب الالكترونى ، وتستخدم نظم المدخلات الميكروفيلمية للحاسب جهاز **مميز الحروف الضوئية** Optical Character Recognition(OCR) لمسح الميكروفيلم وفحصه بدقة لادخال البيانات بسرعة عالية .

■ ويستخدم **الاسترجاع بمساعدة الحاسب**
Computer-Assisted-Retrieval (CAR)
بواسطة الوحدات الطرفية لحاسب خاص الغرض او الحاسب الصغير كوحدات طرفية **للصور الدقيقة** Micrographics terminals لتحديد موضع المستند بالميكروفيلم واسترجاعه على شاشة الوحدة الطرفية للحاسب .

ويضاف الى اجهزة الادخال / الاخراج التى تم استعراضها فى هذا الفصل الفرعى الوحدات التقليدية للبطاقات المثقبة والأشرطة الورقية المثقبة ووحدات مميز حروف الحبر الممغنط Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

٣/٢/٣ أجهزة التخزين الثانوى Secondary Storage Hardware

تتكون أجهزة التخزين من الأوساط والمعدات المستخدمة فى تخزين البيانات والبرامج لدعم وحدة التخزين الرئيسية فى نظام الحاسب (وتسمى كذلك اجهزة التخزين المساعدة Auxiliary Storage) . وتستخدم أيضا فى أعمال التخزين الدائم للبيانات . وتنقسم أجهزة التخزين الثانوى الى نوعين أساسيين هما :

● اجهزة تخزين التداول المباشر **Direct Access Storage Devices (DASD)**

ويستخدم تعبير اجهزة التداول المباشر فى وصف أجهزة التخزين الثانوى مثل الأقراص الممغنطة ، التى تسمح بتخزين واسترجاع البيانات بطريقة مباشرة . والتداول المباشر يعنى ان لكل موضع تخزين عنوان وحيد يمكن الوصول له مباشرة بدون البحث خلال مواضع التخزين الأخرى .

■ **اجهزة تخزين التداول التتابعى**
Sequential Access Storage Devices (SASD)

ويستخدم تعبير تخزين التداول التتابعى لوصف اجهزة التخزين الثانوى مثل الشريط الممغنط الذى لا يوجد لمواضع التخزين به عناوين فريدة ولذلك يتم تخزين واسترجاع البيانات بطريقة تتابعية مسلسلة . حيث تسجل البيانات واحدا بعد الآخر فى تتابع رقمى أو ابجدى سبق تحديده على وسط تخزين مثل الشريط الممغنط . ولاسترجاع بيان معين من الشريط يلزم لذلك بدء البحث من اول بيان على الشريط مرورا بجميع البيانات المسجلة حتى الوصول الى البيان المطلوب .

* **أجهزة القرص الممغنط** **Magnetic Disk Hardware**

وتعتبر أوساط ومعدات القرص الممغنط الآن اكثر اشكال اجهزة التخزين الثانوى شيوعا فى نظم الحاسبات الحديثة ، التا تقدم امكانية التداول المباشر ، وسعة تخزين كبيرة وتكلفة معقولة . ويوجد نوعان أساسيان من أوساط القرص الممغنط هما الأقراص المعدنية التقليدية (الصلبة Hard) ، والأقراص اللينة (المرنة Floppy)

■ **الأقراص الصلبة** **Hard Disks**

تصنيع الأقراص الممغنطة الصلبة من رقائق مغطاة من كلا وجهيها بواسطة حبيبات دقيقة جدا من اكسيد الحديد ذى القابلية العالية للمغنطة . وتركب عدة اقراص مع بعضها فى وضع راسى لتكون وحدة الأقراص الممغنطة والمعروفة باسم حزمة القرص الممغنط Magnetic Disk Pack والنوع الشائع الاستخدام يتكون من احد عشر قرصا ، وطول قطر القرص الواحد ١٤ بوصة ، وارتفاعها حوالى ٦ بوصات ويمكنها تخزين اكثر من ٣٠٠ مليون حرف .

■ **الأقراص المرنة** **Floppy Disks**

القرص الممغنط المرن هو قرص صغير لين ، يتكون من طبقة دقيقة جدا من البوليستر Polyester film مغطاة بمركب من أكسيد الحديد . ويتركب من قرص واحد ، يدور بحرية داخل غلاف خارجى للحماية ونوجد به فتحة تسمح بوصول رأس القراءة / الكتابة لوحدة تداول القرص المرن . وطول قطر القرص المرن العادى ٨ بوصات وسعة التخزين به اكثر من مليون حرف للقرص الذى يسجل البيانات على وجه واحد ، واكثر من ٢ر٥ مليون حرف للأقراص مزدوجة الوجه والكثافة ؛ والأقراص المرنة الصغيرة Mini-floppy disks قطرها ¼ ٥ بوصة ويسمح بتخزين ٢٥٠ الف حرف . ومتوسط زمن التداول للقرص المرن حوالى ١٠٠ ميللى

ثانية . ولذلك أصبح القرص المرن اكثر أوساط الادخال / الاخراج والتخزين الثانوى استخداما مع نظم الحاسبات الصغيرة والدقيقة .

*** اجهزة الشريط الممغنط Magnetic Tape Hardware**

يعتبر الشريط الممغنط أوسع أوساط الادخال / الاخراج والتخزين الثانوى استخداما فى نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems . وهو عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى من احد جانبيه بمادة أكسيد الحديد سريعة المغنطة ومتوسط طول الشريط العادى الشائع الاستخدام ٢٤٠٠ قدم وعرضه نصف بوصة وملفوف حول بكرة من البلاستيك يصل نصف قطرها الى حوالى عشرة بوصات وتتراوح كثافة تسجيل البيانات به من ١٥٠٠ الى ٦٠٠٠ حرف على البوصة الواحدة . ولذلك يمكن تسجيل أكثر من ١٨٠ مليون حرف على الشريط الواحد ، وهو ما يعادل اكثر من ٢ مليون بطاقة مثقبة .

٣/٣ البرامج الجاهزة للحاسب Computer Software

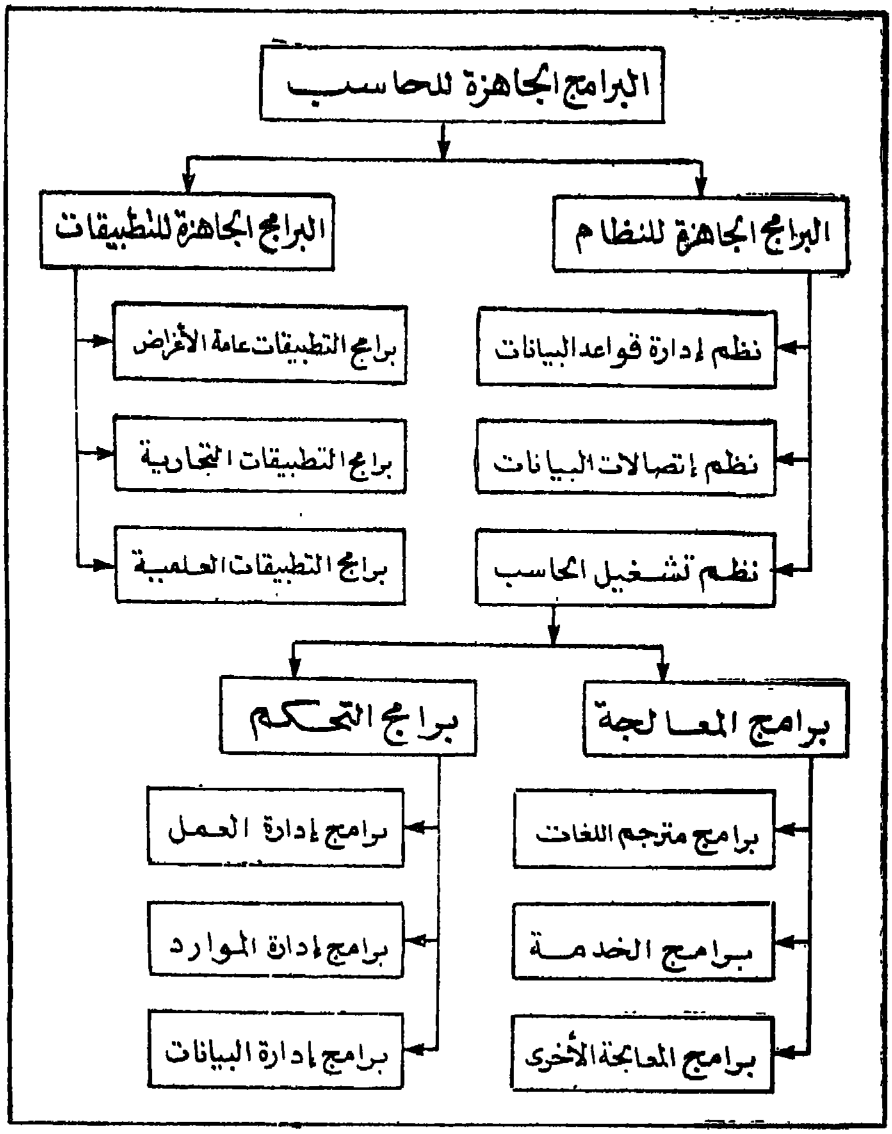
يستخدم اصطلاح **البرامج الجاهزة** **Software** للاشارة الى كل أنواع البرامج التى توجه وتراقب أجهزة الحاسب الالكترونى فى اداء مهام معالجة المعلومات بالاضافة الى كافة انشطة نظام الحاسب الالكترونى الأخرى . ويمكن القول بأن البرامج الجاهزة تبعث الحياة فى الأجهزة ، لأنه لا قيمة للأجهزة بدون البرامج الجاهزة ولا فائدة للبرامج الجاهزة بدون الأجهزة . ويمكن تقسيم البرامج الجاهزه للحاسب كما هو موضح فى شكل (٣/٣) على النحو التالى (١) :

■ البرامج الجاهزة للنظام System Software

تتكون البرامج الجاهزة للنظام فى مجموعة برامج الحاسب التى تراقب وتدعم أجهزة الحاسب وانشطة معالجة البيانات التى تقوم بتنفيذها . وكما هو موضح بشكل (٣/٣). تشمل البرامج الجاهزة للنظام تنوعا من البرامج مثل نظم التشغيل (برامج التحكم : برامج ادارة العمل ، وبرامج ادارة الموارد ، وبرامج ادارة البيانات ، وبرامج التشغيل : برامج مترجم اللغة ، وبرامج الخدمة ، وبرامج التشغيل الأخرى) ، ونظم ادارة قواعد البيانات ، وبرامج مراقبة الاتصالات . وتؤدى هذه البرامج وظيفة هامة وضرورية فى نظم الحاسباب الالكترنية الحديثة ، ومن ثم يجب أن تفهم بواسطة مستفيدى الحاسب .

---

(1) James A. O'Brien, **Computers and Information Processing in Business** Richard D. Irwin, Inc., 1983.



شكل (٣/٣) تقسيمات البرامج الجاهزة للحاسب

■ **البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software**

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات من مجموعة برامج الحاسب التى توجه أجهزة الحاسب لأداء أنشطة معالجة المعلومات النوعية المطلوبة لحل المشاكل التجارية

او العلمية اوغيرها من المشاكل الخاصة بمستفيدى الحاسب . لذلك تسمى البرامج الجاهزة للتطبيقات أحيانا برامج المستفيد أو برامج المشكلة ، وانها كثيرا ما تنقسم داخليا الى برامج تطبيقات تجارية (مثل ، برامج معالجة الأجور ، ومراقبة المخزون ، ومراقبة جودة الانتاج ، وأعمال البنوك ... الخ) . برامج التطبيقات العلمية (مثل ، التحليل الاحصائى ، والتحليل العددى ، والبرمجة الخطية ، والنماذج الرياضية ... الخ) وانواع أخرى متنوعة من برامج التطبيقات (مثل ، تطبيقات الحاسب فى مجالات الطب ، والفنون ، والتعليم ، والقانون ... الخ) .

وسنتناول بالشرح والدراسة البرامج الجاهزة للنظام فى الفصول الفرعية التالية لتكوين تصور شامل لدى القارىء عن هذا النوع من البرامج .

١/٣/٣ نظم التشغيل Operating Systems

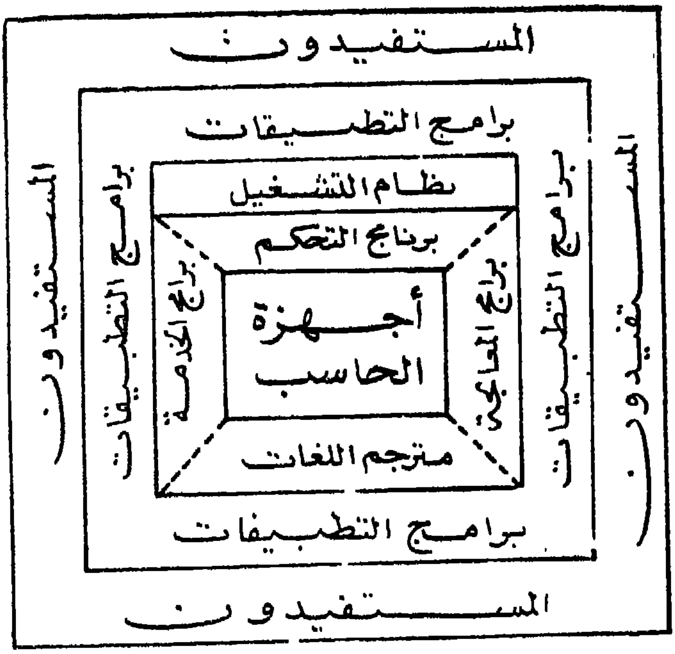
يعرف نظام التشغيل بانه نظام متكامل من البرامج الجاهزة التى تشرف على جمية العمليات بوحدة المعالجة المركزية ، ومراقبة وظائف الادخال / الاخراج والتخزين لنظام الحاسب ، وتقديم مختلف خدمات الدعم اللازمة(١)

والهدف الأولى لنظام التشغيل هو زيادة انتاجية نظم الحاسب الى أقصى درجة عن طريق تشغيله بطريقة أكثر كفاءة وفاعلية ممكنة . ويقلل نظام التشغيل الى أدنى درجة مقدار التدخل البشرى المطلوب أثناء التشغيل عن طريق أداء العديد من الوظائف التى هى مسئولية مشغل الحاسب . ويبسط نظام التشغيل أيضا عمل مخطط البرامج للحاسب ، حيثانه يشمل برامج التحكم ، وبرامج التشغيل التى تبسط كثيرا من برمجة عمليات الادخال / الاخراج وعمليات التخزين ، بالاضافة الى امكانية اداء العديد من الوظائف القياسية لتشغيل البيانات . وقد أصبحت نظم التشغيل لا غنى عنها من أجل معظم نظم الحاسب ، فى تداول متطلبات التشغيل الالكترونى الحديث للبيانات . وشكل (٣/٤) يوضح دور نظام التشغيل وبرامجه فى خدمة أوجه تداخل البرامج الجاهزة بين نظام أجهزة الحاسب وبرامج التطبيقات لمستفيدى الحاسب .

وقد تم تصميم معظم نظم التشغيل كتجميع **للوحدات الوظيفية للبرنامج Program Modules** والتى يمكن تنظيمها فى تركيبات متعددة لتكون نظم التشغيل

---

(١) د. محمد السعيد خشبه : **مقدمة فى الحاسبات الالكترونية** سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



شكل (٤/٣) أوجه تداخل البرامج الجاهزة لنظام التشغيل وبرامجه

بامكانيات مختلفة . ولذلك يمكن أن يكون نظام التشغيل مفصل على متطلبات مستفيد ونظام حاسب معين . وعليه ، فان خليطا من امكانيات نظام التشغيل يمكن اقتناؤه ليتفق مع قدرات التشغيل وسعة الذاكرة فى نظام الحاسب ، ونوع وظائف معالجة المعلومات التى تحتاج الى تنفيذها . والآن دعنا نلقى الضوء على بعض البرامج الهامة الموجودة فى العديد من نظم التشغيل .

*** برامج التحكم Control Programs**

تؤدى برامج التحكم ثلاثر وظائف رئيسية فى تشغيل نظام الحاسب . وهذه الوظائف هى :

■ ادارة العمل Job Management

اى اعداد وجدولة وملاحظة الأعمال من أجل المعالجة المستمرة بواسطة نظام الحاسب . وقد تم تزويد وظيفة ادارة العمل بواسطة نظام متكامل من البرامج التى تجدرل وتوجه تدفق الأعمال خلال نظام الحاسب . وانشطة العمل تحتوى مفسر جمل لغة مراقبة العمل Job Control Language—JCL ، وجدولة واختيار الأعمال

للتشغيل بواسطة نظام الحاسب ، وبدء التشغيل لكل عمل ، وانهاء الأعمال بالاضافة الى الاتصال بمشغل الحاسب .

■ ادارة الموارد Resource Management

تتم مراقبة استخدام موارد نظام الحاسب بواسطة البرامج الجاهزة للتطبيقات بالاضافة الى برامج النظام الجاهزة الأخرى . وهذه المصادر تشمل وحدة التخزين الرئيسية ، ووحدات التخزين الثانوية ، ووحدات الادخال / الاخراج بالاضافة الى زمن التخزين فى وحدة المعالجة المركزية .

■ ادارة البيانات Data Management

اى مراقبة ادخال / اخراج البيانات وكذلك موقعها وتخزينها واسترجاعها . وفى نظم التشغيل المبكرة قد أطلق على هذه الوظيفة اسم **نظام مراقبة الادخال / الاخراج** Input/Output Control System — IOCS حيث انها مجموعة من البرامج التى تؤدى جميع الوظائف المطلوبة لادخال واخراج البيانات . وتراقب برامج ادارة عملية تخصيص وحدات التخزين الثانوى ، والشكل الطبيعى لتخزين البيانات ، وحركة البيانات بين وحدة التخزين الرئيسية ووحدات التخزين الثانوى . وحيث ان معظم تطبيقات الحاسب التجارية تتطلب عمليات ادخال / اخراج كبيرة جدا بالاضافة الى وحدات تخزين ثانوى ضخمة ، فان استخدام برامج أدارة البيانات تبسط بصورة كبيرة عملية تخطيط البرامج للتطبيقات التجارية .

ويلاحظ فى بعض نظم التشغيل ، أن وظائف أدارة الموارد وادارة الأعمال يتم تداولها بواسطة مجموعة برامج تسمى **المشرف** Supervisor (وتعرف كذلك فى بعض النظم الأخرى باسم **المنفذ** Executive أو **الملاحظ** Monitor أو المراقب Controller) . ويقوم المشرف بالتوجيه الشامل لعمليات نظام الحاسب بواسطة التحكم والتنسيق بين المكونات الأخرى لنظام التشغيل بالاضافة الى انشطة جميع مكونات الأجهزة لنظام الحاسب . وتقع أجزاء من المشرف بصفة دائمة فى وحدة التخزين الرئيسية أينما كان الحاسب فى حالة تشغيل ، بينما الأجزاء الأخرى تبقى فى منطقة اقامة النظم بوحدات تخزين التداول المباشر ويتم استدعائها الى وحدة التخزين الرئيسية عند الحاجة اليها . ويقوم المشرف بملاحظة وتوجيه انشطة الادخال / الاخراج وتداول حالات **التوقف المؤقت** Interrupt Conditions ، وجدولة الأعمال Jobs Scheduling وكذلك تخصيص مواضع التخزين بوحدة التخزين الرئيسية .

* برامج المعالجة Processing Programs

وتشمل برممج المعالجة فى نظام التشغيل برامج مترجم لغات تخطيط البرامج ، وبرامج الخدمة بالاضافة الى مجموعة برامج التشغيل الأخرى ، التى تحتوى على نظم تطوير التطبيقات ، التى تعطى مساعدة فعالة لمخططى البرامج فى تطوير برامج التطبيقات بالاضافة الى برامج متابعة اداء النظام ، التى تقوم بمراقبة معالجة الأعمال المختلفة على نظام الحاسب حيث تقوم بملاحظة أداء نظام الحاسب وانتاج تقارير تحتوى احصائيات تفصيلية بخصوص استخدام موارد النظام مثل زمن التشغيل ، ومساحات التخزين ، ووحدات الادخال / الاخراج ، وبرامج النظام وبرامج التطبيقات . ومثل هذه التقارير تستخدم فى تخطيط ورقابة كفاءة وفاعلية استخدام نظام الحاسب .

■ برامج مترجم اللغات Language Translator Programs

مترجم اللغات هى مجموعة من البرامج يمكنها تحويل تعليمات لغات تخطيط البرامج الى أوامر بلغة الماكينة . وبرامج الحاسب تتكون من مجموعة من التعليمات مكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج مثل الفورتران ، الكوبول ، البيسك ، الباسكال والتى يجب ترجمتها الى لغة الماكينة قبل أن يتم تشغيلها بواسطة وحدة المعالجة المركزية . ويسمى البرنامج المكتوب باحدى لغات تخطيط البرامج باسم **برنامج المصدر** Source Porgram ، الذى يتم تحويله بواسطة مترجم اللغات الى برنامج بلغة الماكينة يسمى **برنامج الهدف** Object Program . وتختلف أسماء مترجمات اللغات باختلاف نوع لغات تخطيط البرامج وهى :

● اللغات منخفضة المستوى Low-level Languages

هى لغات مرتبطة بنوع الماكينة المستخدمة وليست بالطبع لغات ماكينة . وكل شركة منتجة لها لغة خاصة بها لا تصلح العمل على ماكينات الشركات الأخرى . فشركة اى . بى . ام لها لغة **التجميع** Assemply ، وشركة اى . سى . ال لها لغة **البلان** PLAN وشركة ان . سى ار لها لغة **النيت** NEAT . والبرنامج المحول لهذه اللغات يسمى **البرنامج المجمع** Assembler Program .

■ اللغات عالية المستوى High-level Languages

هى لغات مرتبطة بنوع المشكلة وتصلح للعمل على جميع انواع الماكينات المنتجة بمختلف شركات الحاسبات الالكترونية . ومنها **لغة الكوبول** [1] COBOL للتطبيقات التجارية ، ولغة **الفورتران** [2] FORTRAN للتطبيقات العلمية ، ولغة **البسكال**

---

(١) د. محمد السعيد خشبة : **اساليب تخطيط البرامج بلغة الكوبول** ، سنة ١٩٨٤ .
(٢) د. محمد السعيد خشبه : **اساليب تخطيط البرامج بلغة الفورتران** ، سنة ١٩٨٤ .

PASCAL للتطبيقات المختلفة متعـددة الأغراض والبرنامج المحول لهـذه اللغات يسمى **البرنامج المترجم** Compiler Program .

والأنواع الأخرى من مترجمات اللغات الموجودة **البرنامج المفسر** Interpreter Program الذى يحول وينفذ كل جملة بالبرنامج على حدة بدلا من انتاج برنامج كامل بلغة الماكينة كما فى حالة البرنامج المكتوب بلغة **البيسك** BASIC (١)

■ **برامج الخدمة** Service Programs

برامج الخدمة هى برامج خاصة تؤدى مجموعة من الوظائف الشائعة والمتكررة وتكون متاحة لجميـع المستفيدين من نظام الحاسب . وكمثال ، برنامج الخـدمة ، ومترجمات اللغات ، لذلك معظم برامج التحكم وبرامج التطبيقات عادة ما يحتفظ بها فى **مكتبات البرامج** Program Libraries لهذا يقوم برنامج الخدمة فى العادة بأعمال امانة المكتبة حيث يقوم باعداد الكتالوجات ، ادارة وصـيانة قاموس البرامج المخزن بالمكتبات المختلفة . وبرنامج خدمة آخر هو **برنامج الربط والتصحيح** Linkage-editor program ، الذى ينتقى البرنامج بتعريف مواضع التخزين النوعيـة المطلوبة ويقـوم بربط أجزاء البرامج مع البرامج الفرعيـة المطلوبة . وتعتبر **برامج الفرز والدمج** Sort-merge programs من أهم برامج الخدمة ، التى تقـوم بتنفيذ عمليات الفـرز والدمج لملفات البيانات الضخمة على المخـزنة على الأشرطة والأقراص المغنطة والتى تكون مطلوبة فى العديد من تطبيقات معالجة البيانات .

وتقدم العديد من نظم التشغيل برامج خدمة خاصة لاختبـار واكتشاف الأخطاء بالبرنامج والعمل على تصحيحها . واخيرا ، فان المجموعة الرئيسية لبرامج الخـدمة هى برامج **المنفعة** Utility Programs التى هى عبارة عن مجموعة من البرامج المتنوعة التى تؤدى وظائف فتـح وغلق الملفات والتعـامل معها والمعـروفة باسم Housekeeping...

٢/٣/٣ نظم ادارة قواعد البيانات Data Base Management Systems (DBMS)

نظم ادارة قواعد البيانات هى مجموعة من البرامج الجاهزة التى تراقب انشاء وصـيانة واستخدام قواعد البيانات . وتنتمى نظم ادارة قواعد البيانات الى الجيل

---

(١) د. محمد السعيد خشبه : اساليب تخطيط البرامج بلغة البيسك سلسلة الحاسـبات الالكترونية وتخطيط البرامج سنة ١٩٨٤ .

الرابع لتطـــور البرامج الجاهزة للحاسب (أوائل السبعينات) ، وهى مطلـــوبة فى استخدامات المجموعة المتكاملة من البيانات والمعلومات والمعروفة باسم قاعدة البيانات Data Base وتعتبر الأساس الضروري للاستخدام الكفء والفعال لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى . وتقوم نظم ادارة قواعد البيانات بالتنفيذ الأتوماتيكى لمجموعة من الوظائف الهامة هى :

■ **انشاء قاعدة البيانات** Data Base Creation

هو تعريف وتنظيم المحتويات والعـــلاقات وهياكل البيانات اللازمة لبناء قاعدة البيانات .

■ **صيانة قاعدة البيانات** Data Base Maintenance

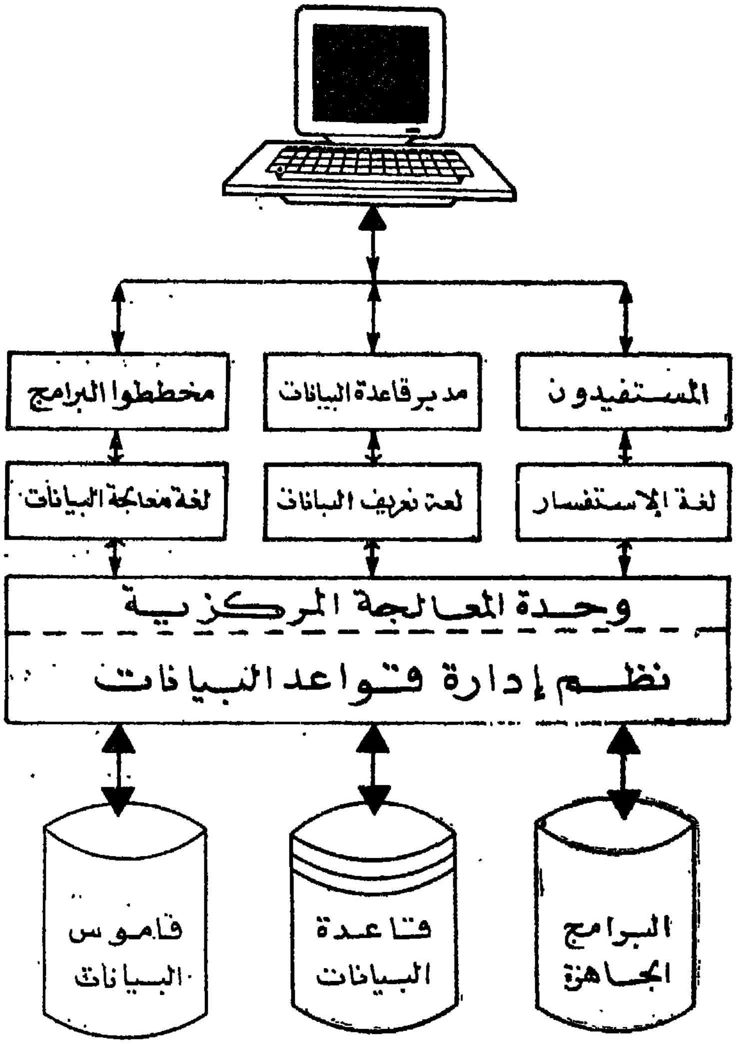
هى عملية اضافة وحذف وتحديث وتصحيح وحماية البيانات المخـــزنة فى قاعدة البيانات .

■ **معالجة قاعدة البيانات** Data Base Processing

هو استخدام البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات لدعم واجبات المعالجة المختلفة مثل استرجاع المعلومات وانتاج التقارير .

وتراقب نظم ادارة قواعد البيانات جميـــع استخدامات نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى المنشأة . وتعمل بالاشتراك مع برامج ادارة البيانات لنظام التشغيل التى هى بصفة اساسية معنية بالادخال والاخراج الطبيعى وتخزين البيانات خلال عملية المعالجة . ونظم الحاسبات المتقدمة تستخدم حاسبا صـــغيرا متخصص الغرض ، يسمى **معـــالج الطرف الخلفى** Back-end processor شاملا نظام ادارة قواعد البيانات لتشـــغيل قاعدة البيانات وتسمى كذلك ماكينة قواعد البيانات Data Base Machine . واستخدام نظم ادارة قواعد البيانات له ثلاثة خصائص هامة موضحة فى شكل (٣/٥) وهى :

● يمكن أن يستخدم **المستفيدون النهائيون** End-Users نظم ادارة قواعد البيانات لطلب المعلومات من قاعدة البيانات باستخدام لغة بحث بسيطة تشبه اللغات الحية (العربية والانجليزية) وتسمى **لغة الاستفسار** Query Language للحصول على استجابة فورية . ولا يلزم لذلك اى عمليات برمجة صعبة التنفيذ .



شكل (٥/٣) دور نظم ادارة قواعد البيانات

● تيسر نظم ادارة قواعد البيانات مهمة مخططى البرامج حيث إنه لا يجب عليهم تطوير اجراءات تناول البيانات بصورة تفصيلية باستخدام لغة تخطيط برامج تقليدية فى كل مرة يكتبون فيها البرامج . حيث يمكنهم استخدام لغة متخصصة لهذا الغرض هى **لغة معالجة البيانات** **Data Manipulation Language — DML** فى برامج تطبيقاتهم ، التى تجعل نظم ادارة قواعد البيانات تقوم بأداء الأنشطة الضرورية لتناول ومعالجة البيانات .

● تقوم نظم ادارة قواعد البيانات بعـــزل قاعدة البيانات عن تدخل مخططى البرامج والمستفيدين الفرديين وتضع مسئولياتها فى أيد متخصصة هى « **مدير قاعدة البيانات** Data Base Administrator — DBA وسيتم مناقشة مسئولياته فى الفصل الفرعى ٣/٤/٢ . ويحسن هذا من سلامة وامن Integrity and Security قاعدة البيـــانات . ويســـتخدم مدير قاعدة البيـــانات **لغـــة تعـــريف البيـــانات** Data Definition Language — DDL لوصف المعلومات بخصوص قاعدة البيانات التى يتم تخزينها فى ملف يسمى **قاموس البيانات** Data Dictionary ، ويتم صيانته بواسطة مدير قاعدة البيانات لاستخدامه بواسطة ادارة قواعد البيانات .

٣/٣/٣ برامج مراقبة الاتصالات Communications Control Programs

يعتمد التجهيز الالكترونى الحـــديث على نظم اتصالات البيانات الحديثة ، التى تقوم بارسال البيانات عبر اتصال الكترونى يربط بين نظام أو أكثر من نظم الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية للحاسب . ويتطلب ذلك برامج جاهزة لاتصال البيانات ، تكون برامج مراقبة الاتصـــالات المخـــزنة فى الحاسب الرئيسى الذى يسمى **الحاسب المضيف** Host-Computer . أو فى **حاسبات الطرف الأمامى** Front — end computers الخاصة بمراقبة الاتصـــالات . وبرامج مراقبة الاتصـــالات تقوم بأداء مجموعة من الوظائف هى :

- توصيل أو قطع الاتصال الذى يربط بين الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية .
- المراجعة الاتوماتيكية لأنشطة الادخال والاخراج .
- تخصيص الأولويات لطلبات البيانات من الوحدات الطرفية .
- اكتشاف وتصحيح أخطاء الاتصال .

وتقوم برامج مراقبة الاتصالات بتوجيه ودعم نشاط اتصـــالات البيانات الحادثة فى شبكة الاتصالات بالاضـــافة الى أنها تعمل متزامنة مع نظم التشغيل ونظم ادارة قواعد البيانات للحاسب الرئيسى .

٤/٣/٣ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات (أو برامج التطبيقات) من برامج توجه نظام الحاسب لأداء أنشطة معالجة معلومات معينة للمستفيدين . وهـــذه البرامج تسمى برامج التطبيقات بسبب أنها توجه المعالجة المطلوبة لاستخدام معين أو للتطبيقات

المختلفــة للحاسب . ويجب أن نتــذكر أن تطبيقات الحاسب هى استخدامه فى حل مشكلة معينة أو فى انجــاز عمل خاص لمســتفيد الحاسب . وتوجد آلاف من برامج التطبيقات بسبب أن هناك آلاف من الأعمال المختلفة التى يريد المستفيدون من الحاسب أن يؤديها . وبالرجوع الى شكل (٣/٣) نلاحظ ان البرامج الجاهزة للتطبيقات تشمل تنــوعا من البرامج التى تنقسم الى التصنيفات عامة الأغراض والتجارية والعلميــة وبرامج التطبيقات الأخرى .

■ **برامج التطبيقات عامة الأغراض General - purpose application programs**

هى البرامج التى يمكنها اداء اعمال معالجة المعلومات الشائعة للمستفيدين من كل مجالات التطبيق ومنها :

- برامج معالجة الكلمات Word processing programs
- برامج الجداول الالكترونية Electronic spreadsheet programs
- برامج الرسوم البيانية Graphics programs
- برامج لوتس ١ ، ٢ ، ٣ Lotus 1, 2, 3 programs

ويمكن استخدامها بواسطة الأفراد مع الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) والحاسبات الصغيرة للأغراض المنزلية والتعليمية والعملية وادارة الأعمــال وغيرها من الأغراض الأخرى .

■ **برامج تطبيقات ادارة الأعمال Business application programs**

هى البرامج التى يمكنها انجاز مهــام معالجة المعلومات الضرورية لدعم وظائف ادارة الأعمال أو لمتطلبات الصناعة وامثلة عديدة من وظائف ادارة الأعمال والتطبيقات المناظرة هى :

- المحاسبة (الأستاذ العام) Accounting (general ledger)
- التسويق (تحليل المبيعات) Marketing (sales analysis)
- المالية (الموازنة النقدية) Finance (cash budgeting)
- التصنيع (تخطيط متطلبات الخامات)
  Manufacturing (material requirements planning)
- ادارة العمليات (مراقبة المخزون)
  Operations management (inventory control)
- الأفراد (الأجور ، تحليل العمالة ومكاسب العاملين)
  Personnel (payroll, labor and employee benefits analysis)

■ **برامج التطبيقات العلمية Scientific application programs**

هى البرامج التى يمكنها أداء مهام معالجة المعلومات للعلوم الطبيعية والهندسية والرياضية . وتشمل بعض تصنيفات هذه التطبيقات الآتية :

- التحليل العلمى Scientific analysis
- التحليل الاحصائى Statistical analysis
- التصميم الهندسى Engineering design
- مراقبة التجارب Experiment monitoring
- بحوث العمليات Operations research

وهناك العديد من مجالات التطبيقات الأخرى ، منها تطبيقات الحاسبات فى التعليم والترفيه والموسيقى والفنون والطب ... الخ .

٤/٣ قاعدة البيانات Data Base

لقد أصبح اصلاح **قاعدة البيانات** شائع الاستخدام فى أوائل السبعينات . وفى السنوات التالية اصبحت قاعدة البيانات واسعة الانتشار وتزايدت اهميتها يوما بعد يوم . وسوف يكون بناء وتطوير قاعدة البيانات أحد الأنشطة الأكثر اهمية فى تصميم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى السنوات القادمة . وليس لاصطلاح قاعدة البيانات تعريف قياسى دقيق . والتعريف الأشمل :

« قاعدة البيانات هى مخزن لكافة البيانات ذات الأهمية والقيمة بالنسبة للمستفيدين من نظام المعلومات » .

وقد تم تعريف قاعدة البيانات بواسطة جيمس مارتن [1] على النحو التالى :

قاعدة البيانات هى تجميع من البيانات ذات العلاقة المتبادلة فيما بينها والمخزنة معا بدون زيادة غير ضرورية او ضارة لاستخدامها فى تطبيقات متعددة ، ويتم تخزين البيانات بحيث تكون مستقلة عن البرامج التى تقوم باستخدام هذه البيانات . ويتم استخدام اساليب شائعة ومحكمة فى اضافة بيانات جديدة وفى تعديل واسترجاع البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

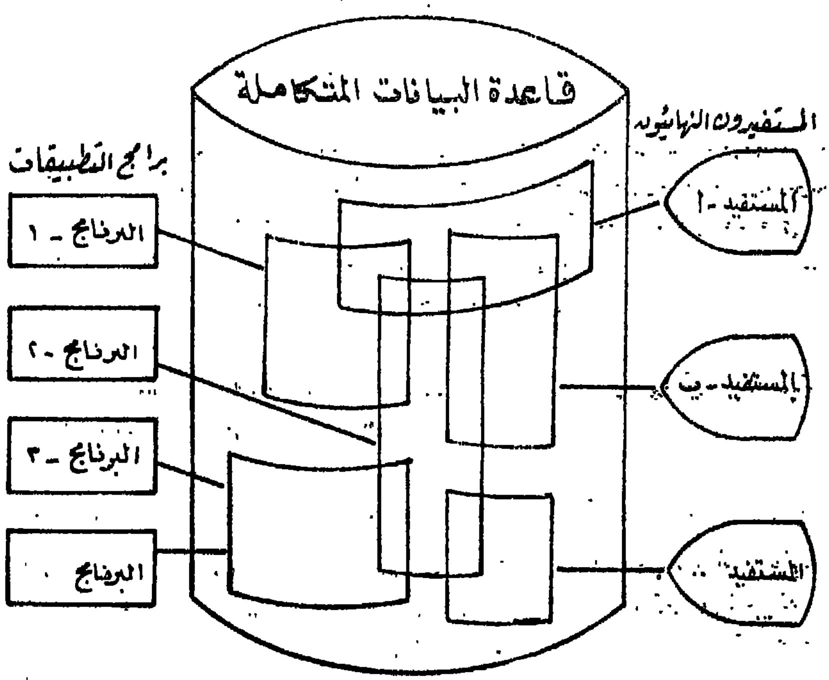
---

(1) James Martin, **Computer Database Organization,** Second ed. Prentice-Hall, Inc. 1977.

وتكون هذه البيانات في شكل بنائي بحيث يمكن أن تعطى أساسا من أجل تطوير التطبيقات في المستقبل . ويقال أن النظام الواحد يمكن أن يشمل مجموعة من قواعد البيانات ، اذا كانت هذه القواعد منفصلة تماما في البناء الخاص بكل منها .

وقد قام ديت (٢) بعرض تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات ، هو الموضح في شكل (٦/٣) الذى يحتوى العناصر الثلاثة التالية :

- قاعدة البيانات المتكاملة — Integrated Data Base
- برامج التطبيقات — Application programs
- المستفيدين النهائيون — End-Users



شكل (٦/٣) تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات

---

(2) J.C. Date, An Introduction to Database Systems, Second ed., Addison-Wesley Publishing Company, 1977.

واول كل شيء ، توجد قاعدة البيانات ذاتها وهى تجميع من البيانات المخزنة على أوساط تخزين البيانا تالدائمة الخاصة بالحاسب الالكترونى مثل الأقراص الممغنطة أو السطوانات الممغنطة أو اية أوساط تخزين ثانوى أخرى . ثانيا ، توجد مجموعة من برامج التطبيقات ، التى يتم تشغيلها على البيانات المخزنة لتنفيذ العمليات التالية :

- الاسترجاع Retrieving
- التحديث Updating
- الاضافة Inserting
- الحذف Deleting

بالاضافة الى وجود مجموعة مستفيدى الاتصال المباشر الذين يتعاملون مع قاعدة البيانات من خلال الوحدات الطرفية البعيدة ومرة اخرى يتم اداء جميع العمليات السابقة . ومع ذلك تعتبر عملية الاسترجاع هى اكثر العمليات شيوعا واهمية في هذه الحالة . ثالثا ، تعتبر قاعدة البيانات متكاملة وهذا يعنى أن قاعدة البيانات تشمل بيانات لجميع المستفيدين بمختلف متطلباتهم وابعد من ذلك ، يمكن لأكثر من مستفيد العمل فى نفس الوقت بطريقة متداخلة بحيث يكون كل واحد مستقلا عن الآخر ، وهذا يعنى أن نفس الأجزاء من البيانات يمكن استخدامها بطريقة المشاركة بواسطة اكثر من مستفيد فى وقت واحد .

٣/٤/١ عناصر بناء قاعدة البيانات Elements of Data Base Structure

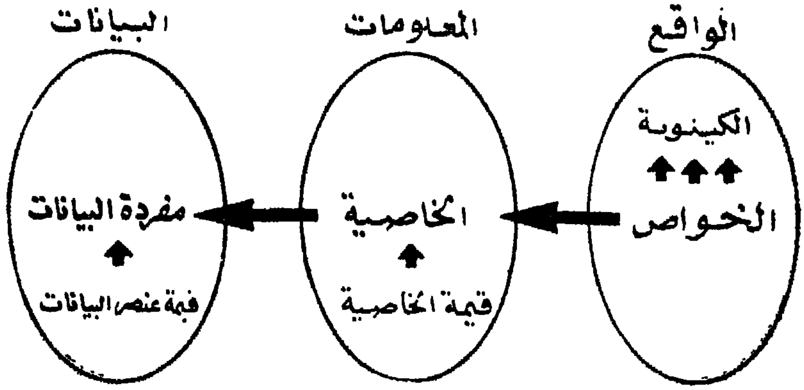
تستخدم ثلاثة عناصر اساسية لوصف المعلومات المخزنة فى قاعدة البيانات وهذه العناصر هى :

- الكينونة Entity
- الخاصية Attribute
- عنصر البيانات Data-element

وقد أشار انجلز(١) بأن هناك ثلاثة كيانات يمكن أن نتحدث عنها عند مناقشة المعلومات ، هى الموضحة فى شكل (٧/٣) .

---

(1) R.W. Engless, **A Tutorial on Data Bases Organization,** IBM Technical Report. TR 00.2004, New York 1970.



شكل (٧/٣) الكيانات الثلاثة المستخدمة لوصف المعلومات

وقيمة عنصر البيانات هى قيمة المخزون الفعلى من البيانات ، ويجب أن يكون ذلك مشتركا مع خاصية معينة لكينونة معينة ولذلك يمكن تجميع ذلك فى :

- الخواص وتكون مشتركة مع الكينونة فى الواقع .
- القيمة وتكون مشتركة مع الخاصية فى كيان المعلومات .
- مفردة البيانات وتكون مشتركة مع عناصر البيانات فى مجال البيانات .

وتسمى الطريقة التى يتم بها تخزين المعلومات **تنظيم البيانات** **Data Organization** ، التى يمكن النظر اليها كتصور فى شكل مصفوفة **كينونة/ خاصية** موضحة فى شكل (٧/٣) . وتسمى المجموعة المرتبطة فى القيم فى مصفوفة الكينونة/الخاصية محتوى Tuple (أو سجل Record) والمحتوى الذى يتكون من قيمتين يسمى محتوى ثنائى ، والمحتوى الذى يتكون من ثلاثة قيم يسمى محتوى ثلاثى ... وهكذا . والملف يتكون من مجموعة محتويات (سجلات) وكل منها يشمل نفس أنواع مفردات البيانات . ومن هذا يتضح أن المصفوفة ذات البعدين لمفردات البيانات كما هو موضح فى شكل (٨/٣) تكون **ملف بيانات** **Data File** وفى العادة يكون واحد من مفردات البيانات **مميز كينونة** **Entity Identifier**

الخواص

الكينونات				
	ق١١	ق٢١	ق٣١	...
	ق١٢	ق٢٢	ق٣٢	...
	ق١٣	ق٢٣	ق٣٣	...
	...	...	...	...

شكل (٨/٣) مصفوفة الكينونة/الخاصية

وتوجد طريقتان اساسيتان لترتيب وتنظيم البيانات فى مصفوفة الكينونة/ الخاصية هما :

■ البيانات فى المصفوفة يتم تخزينها فى صفوف بمعنى ان كل محتوى (سجل) يشمل قيم للخاصية للكينونة المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للاجابة على السؤال التالى :

ما هى خواص الكينونة المعطاة

■ البيانات فى المصفوفة يتم تخزينها فى اعمدة (وهذا يعنى أن هذه الطريقة عكس الأولى) ومصممة بحيث تشترك مزايا الكينونات فى الحصول على الخاصية المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة فى الاجابة على :

ما هى الكينونات التى لها الخاصية المعطاة ؟

وسوف نقوم الآن بعرض مثال تطبيقى لشرح مصفوفة الكينونة/الخاصية ، نفرض ان مصفوفة الكينونة/الخاصية تمثل تنظيم البيانات الخاصة بلاعبى الفريق القومى المصرى الموضحة بشكل (٩/٣) . فاذا كان السؤال ، ما هى خواص الكينونة رقم (٢) نجد الاجابة هى :

اسم االلاعب : محمود الخطيب
مركز اللاعب : خط الهجوم
نادى اللاعب : النادى الأهلى
سن اللاعب : ٣٢ سنة

واذا كان نفس السؤال مع تغيير رقم الكينونة الى الرقم (٥) نجد أن الاجابة هى :

اسم اللاعب : ابراهيم يوسف
مركز اللاعب : خط الظهر
نادى اللاعب : نادى الزمالك
سن اللاعب : ٢٦ سنة

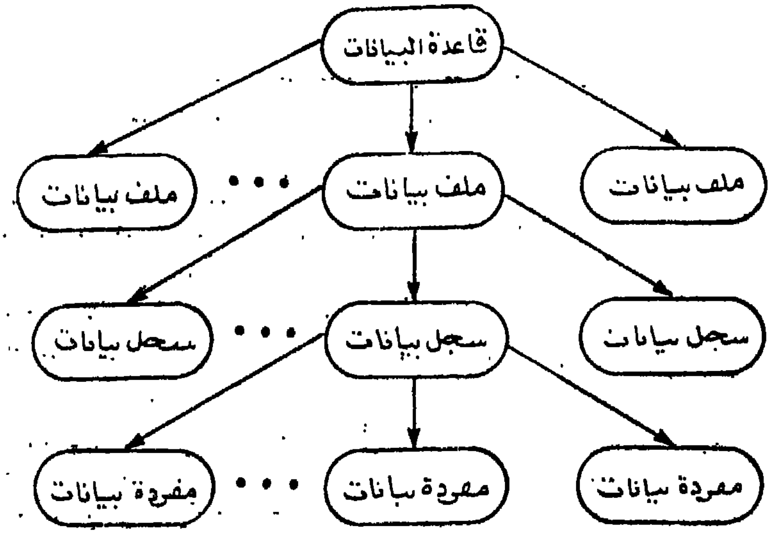
أما اذا كان السؤال ما هى الكينونات الخاصة بلاعبى خط الوسط (الخاصية المعطاة) فنجد أن الاجابة هى : الكينونات أرقام (٦ ، ٧ ، ١١) الخاصة باللاعبين

طاهر أبو زيد ، شوقى غريب ، علاء ميهوب . واذا كان نفس السؤال مع تغيير الخاصية المعطاة الى حراس المرمى . نجد أن الاجابة هى : الكينونات أرقام (٣ ، ٤ ، ٩) الخاصة باللاعبين اكرامى الشحات ، ثابت البطل ، عادل المامور . أما اذا كان السؤال ما هى الكينونات الخاصة بلاعبى نادى الزمالك ، نجد أن الاجابة هى الكينونات أرقام (٥ ، ٩ ، ١٢) الخاصة باللاعبين ابراهيم يوسف ، عادل المامور ، محمد صلاح . وبالمثل يمكن السؤال عن أية كينونة أو أى خاصية .

مسلسل	اسم اللاعب	مركز اللاعب	نادى اللاعب	سن اللاعب
١	مصطفى عبده	خط الهجوم	الأهلى	٣٣
٢	محمود الخطيب	خط الهجوم	الأهلى	٣٢
٣	اكرامى الشحات	حارس مرمى	الأهلى	٢٨
٤	ثابت البطل	حارس مرمى	الأهلى	٣٢
٥	ابراهيم يوسف	خط الظهر	الزمالك	٢٧
٦	طاهر أبو زيد	خط الوسط	الأهلى	٢٤
٧	شوقى غريب	خط الوسط	المحلة	٢٨
٨	ربيع ياسين	خط الظهر	الأهلى	٢٦
٩	عادل المامور	حارس مرمى	الزمالك	٢٨
١٠	حمادة صدقى	خط الظهر	المنيا	٢٤
١١	علاء ميهوب	خط الوسط	الأهلى	٢٤
١٢	محمد صلاح	خط الظهر	الزمالك	٣١
١٣	محمود صالح	خط الظهر	الأهلى	٢٥
١٤	حسام حسن	خط الهجوم	الأهلى	١٩

شكل (٩/٣) مصفوفة المكونات/الخاصية لبيان لاعبى الفريق القومى المصرى

وقاعدة البيانات تتكون من عناصر البيانات المنظمة فى سجلات وملفات بطريقة تتلاءم مع متطلبات المعلومات للمستفيد ، التى يمكن تمييزها بشكل بناء هرمى لقاعدة البيانات فى شكل (١٠/٣) . واجمالى عناصر البيانات هذه هى قاعدة البيانات التى هى الأساس الضرورى لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى .



شكل (٣/١٠) البناء الهرمى لعناصر قاعدة البيانات

ويلاحظ من البناء الهرمى لعناصر قاعدة البيانات أن مفردات البيانات المرتبطة تتحد وتكون سجلات البيانات . وسجلات البيانات الخاصة بتطبيق معين تتحد وتكون ملف البيانات . ويمكن أن يتكون الملف من مجموعة من الملفات . وإذا استخدمت مجموعة الملفات بواسطة برامج التطبيقات لبعض المشروعات الخاصة أو اذا كانت هذه الملفات تستعرض علاقات أو صلات مشتركة معينة بين سجلات الملف فان هذه المجموعة من الملفات يمكن أن يطلق عليها اسم قاعدة البيانات .

وفى معظم النظم لا يشمل اصطلاح قاعدة البيانات كافة أنواع السجلات ، ولكن مجموعة معينة منها . ويمكن أن تكون هناك عدة قواعد بيانات فى نظام واحد وعليه ، فان محتويات مختلف قواعد البيانات يفترض أن تكون منفصلة وغير متصلة . ونحتاج الى وجود اصطلاح للتعبير عن مجموعة قواعد البيانات ولذلك يستخدم نظام قاعدة البيانات .

ويمكن وصف البيانات والعلاقات بين البيانات بأحد الشكلين الآتيين :

■ **الوصف الطبيعى للبيانات Physical Data Description**

ويشير الوصف الطبيعى للبيانات الى الطريقة التى يتم بها تسجيل البيانات ماديا على أوساط التخزين الخاصة بالحاسب الالكترونى .

■ **الوصف المنطقى للبيانات** **Logical Data Description**

ويشير الوصف المنطقى للبيـــانات الى الطريقة التى تظهر بها البيـــانات الى مخطط برامج التطبيقات أو المستفيد من البيانات .

وبتعبير آخر ، يكون الوصف المنطقى راجعا الى الطريقة التى يرى بها مخطط البرامج أو المستفيد البيانات ، اما الوصف الطبيعى فيرجع الى الطريقة التى يتم بها تسجيل البيانات على أوساط التخزين . والسجل الطبيعى Physical Record هو الوحدة الأساسية للبيانات ، التى تقــرأ أو تكتب بواسطة أمر ادخال/اخراج واحد للحاسب الالكترونى . والسجل الطبيعى هو مقدار البيانات الذى يسجل بين فجوتين بالشريط الممغنط (ويسمى مجموعة بيانات Data Block) أو علامات انعنـــاوين على القرص الممغنط . والسجل الطبيعى يمكن أن يشمل العـــديد من السجلات المنطقيـــة Logical Records من أجل توفير مســـاحات التخزين او وقت التداول Access time . وقـــد يختلف بنـــاء البيانات والروابط بين البيانات من وجهـــة نظر مخطط البرامج عن البيانات والتنظيم الطبيعى للبيانات . ونحن نستخدم اصطلاح البناء المنطقى Logical structure لوصف رؤية مخطط البرامج ، والبناء الطبيعى Physical structure لوصف الطريقة الفعاية التى يتم بها تخزين البيانات على أوساط التخزين المختلفة .

٢/٤/٣ البناء الانشائى لنظام قاعدة البيانات
An Architecture For Data Base System

الشكل التخطيطى للبناء الانشائى لنظام قاعدة البيانات قد تم وصفه بواسطة ديت ، وهو الموضح فى شكل (٣/١١) . وهــذا الشكل يصور المستويات المختلفة التى يمكننا بواسطتها مشاهدة نظام قاعدة البيانات .

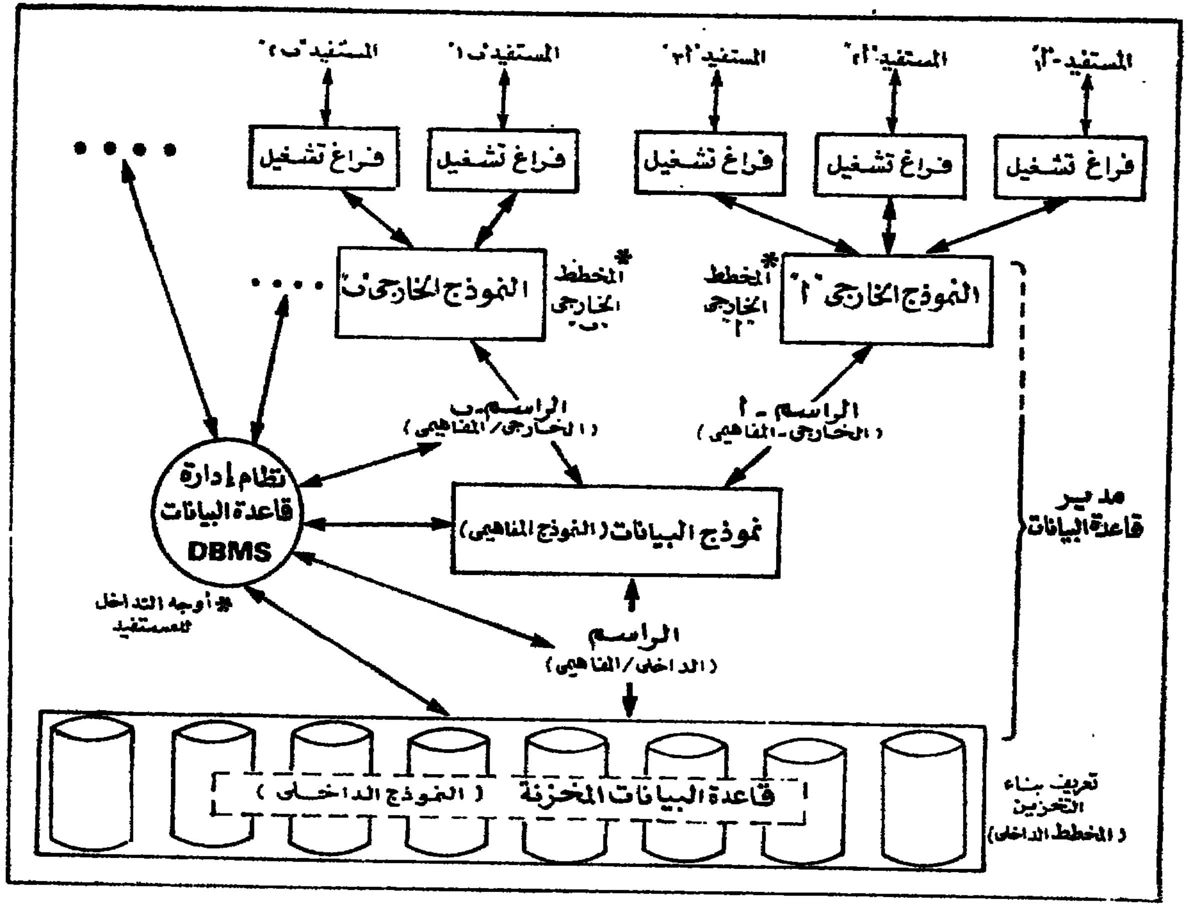
وينقسم البناء الانشائى الى ثلاثة مستويات عامة هى :

● **المستوى الخارجى** **External Level**

وهو المســـتوى الذى يكون اكثر اتصـــالا مع المستفيدين . بمعنى أنه يختص بالطريقة التى يتم بها رؤية البيانات بواسطة كل مستفيد على حدة .

● **المستوى الداخلى** **Internal Level**

وهو المستوى الذى يكون اكثر اتصالا مع التخزين الطبيعى البيانات . بمعنى أنه يختص بالطريقة الفعليـــة التى يتم بها تخزين البيانات على أوســـاط التخزين المختلفة .



شكل (١١/٣) البناء الإنشائي لنظام قاعدة البيانات

• **المستوى المفاهيمى** Conceptual Level

وهو مستوى العمل الغير مباشر ويقع بين المستويين السابقين .

وعند مستوى القمة (المستوى الخارجى) نجد أن كل مستفيد مزود **بفراغ تشغيل** Workspace يعمل كمنطقة استقبال أو ارسال لكافة البيانات المنقولة بين المستفيد وقاعدة البيانات ، ويمثل فراغ التشغيل هذا بالنسبة لمخطط برامج التطبيقات منطقة ادخال/اخراج ، أما بالنسبة للوحدات الطرفية للمستفيد فانه قد يكون منطقة التخزين المساعدة لها . ويمكن القول بأن المستفيد ينظر الى قاعدة البيانات بواسطة **نموذج خارجى** External model ، عبارة عن المعلومات المحتواه بقاعدة البيانات كما يراها بعض المستفيدين المعينين ، (اى أن النموذج الخارجى بالنسبة لهذا المستفيد هو قاعدة البيانات نفسها) .

والنموذج الخارجى يتكون من عدد من الأحداث المتعددة لأنواع متعددة من السجلات الخارجية . والسجل الخارجى ليس من الضرورى أن يكون هو نفس السجل المخزون . والنموذج الخارجى يمكن تعريفه بواسطة **مخطط خارجى** External Schema ، يتكون أساسا من مواصفات جميع الأنواع المختلفة من السجلات الخارجية فى النموذج الخارجى .

ويمثل **النموذج المفاهيمى** Conceptual model (نموذج البيانات) المحتوى الشامل للمعلومات فى قاعدة البيانات . ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من سجلات المفاهيم ، وليس من الضرورى أن تكون سجلات المفاهيم هى نفسها مثل اى من السجلات الخارجية من جهة أو السجلات المخزونة من جهة أخرى . ويتم تعريف نموذج المفاهيم بواسطة **المخطط المفاهيمى** Conceptual Schema الذى يشمل كافة الأنواع المختلفة لسجلات المفاهيم . وعلى ذلك فان النموذج المفاهيمى ينظر اليه بأنه المحتوى الاجمالى لقاعدة البيانات ، بينما المخطط المفاهيمى هو تعريف لهذه الرؤية .

والمستوى الثالث للبناء الانشائى هو المستوى الداخلى . **النموذج الداخلى** Internal model هو أدنى مستوى تمثيل لقاعدة البيانات الشاملة ، ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من السجلات الداخلية . ويمكن وصف النموذج الداخلى بواسطة **مخطط داخلى** Internal Schema والذى لا يعرف فقط الأنواع المختلفة للسجلات ولكنه كذلك يحدد الفهارس الموجودة ، كيفية تمثيل الحقول المخزنة ، ما هو التتابع الطبيعى للسجلات المخزنة ... وما الى ذلك .

وبالرجوع مرة أخرى الى شكل (١١/٣) نرى أنه ما زالت هناك ثلاثة موضوعات للمناقشة هى : نظام ادارة قاعدة البيانات ، ومدير قاعدة البيانات كذلك اوجه التداخل للمستفيد .

* نظام ادارة قاعدة البيانات Data Base Management System (DBMS)

نظم ادارة قاعدة البيانات عبارة عن مجموعة ضخمة ومعقدة من حزم البرامج الجاهزة ، التى تقوم بأداء جميع وظائف التداول مع قاعدة البيانات .

* مدير قاعدة البيانات Data Base Administrator (DBA)

يعتبر مدير قاعدة البيانات شخصا متخصصا (أو مجموعة أشخاص متخصصين) مسئولا عن السيطرة والرقابة الشاملة على نظام قاعدة البيانات . والوظائف التى يقوم بتنفيذها مدير قاعدة البيانات يمكن تقسيمها تحت أربعة مجموعات اساسية هى :

■ التصميم والتنظيم Design and Organization

تعتبر المسئولية الكاملة لتصميم ، وتنظيم ، ورقابة ، وصيانة قاعدة البيانات . وتشمل هذه المجموعة ثلاثة انشطة هى :

- **تعريف البيانات Data Definition**

  انشاء وصيانة تعريفات البيانات فى كافة تطبيقات قاعدة البيانات .

- **البناء الطبيعى Physical Structure**

  انشاء وصيانة التمثيل الطبيعى الجيد للعلاقات المنطقيـة . ودرجة المرونة المتاحة لمدير قاعدة البيانات تعتمد على نظام ادارة قواعد البيانات المستخدمة .

- **موجه/قاموس البيانات Data Dictionary/Directory**

  انشاء وتنظيم وصيانة موجه/قاموس البيانات ، الذى قد يكون دليلا مرتبا ترتيبا رقميا أو ابجديا يشمل أسماء وعناوين بعض مفردات البيانات .

■ اوجه تداخل المستفيد User Interface

المسئولية عن اعطاء المعلومات والاستشارات عن جميع الأحوال المرتبطة بنظام قاعدة البيانات لكل من المبرمجين والمستفيدين النهائيين . ويمكن النظر لهذه الوظيفة تحت ثلاثة عناوين رئيسية هى :

● توفير التوثيق **Provision of Documentation**

توفير المعلومات للمحللين ومخططا البرامج والمستفيدين الآخرين مثل محتويات موجه/قاموس البيانات ، وعلاقات الارتباط بين البيانات والبرامج ، وقواعد وتعليمات كيفية التداول مع قاعدة البيانات ، والتغيرات المحتمل أن تؤثر على المستفيدين .

● الاتصال مع المستفيدين **Liaision with User**

متابعة وصيانة علاقات الاتصال المتبادل مع جميع مستويات المستفيدين واعطاء الاستشارات والتوجيهات من أجل تبسيط الاستخدام الفعال لقاعدة البيانات والبرامج الجاهزة الخاصة بها .

● التعليم **Education**

اعداد وتوفير برامج التدريب الداخلية واعطاء استشارة وتوجيه عن صلاحية المناخ الخارجية .

■ الأمن **Security**

المسئولية الكاملة عن النظام الشامل للأمن والحماية مشتملا ذلك على السلامة والكمال والسرية . ويمكن تقسيم ذلك تحت ثلاثة عناوين هى :

● التشغيل الطبيعى **Normal Operation**

اعداد مواصفات وادارة الأساليب الفنية التى تهدف الى منع التداول والاستخدام غير القانونى لقاعدة البيانات . بالاضافة الى مواصفات الوسائل اللازمة للحماية ضد الدخول غير الدقيق أو البيانات غير الصحيحة .

● حالة القصور **Failure Condition**

متابعة ومراقبة النظام من أجل دعمه عند ظهور أى عطل أو تلف فى الأجهزة أو البرامج الجاهزة باستخدام الجهاز أو البرنامج البديل الاحتياطى **Backup** حتى يتمكن النظام من العودة الى حالته الطبيعية .

● اختبار قواعد البيانات **Test Data Bases**

المسئولية عن ابتكار وصيانة اختبار قواعد البيانات لتمكين التغيرات فى نظام البرامج الجاهزة كى تكون كاملة الاختبار قبل الاقدام على تطبيقها مع النظام الفعلى .

■ آداء النظـــام System Performance

المسئولية عن متابعة آداء النظام وتجميع الاحصاءات للعمل على ضبط النظام . وقد يشمل هذا على سبيل المثال ، ملاحظة أزمنة دورات التشغيل ، واعداد التداولات الطبيعية اللازمة من أجل كل مطلب منطقى لتحديد مكان أية نقطـــة من الوقت يلزم عندها اعادة تنظيم قاعدة البيانات .

ومن الواضح أن كل مدير قاعدة بيانات سوف يحتاج الى عدد من برامج المنفعة Utility porgram للمساعدة فى انجاز عمله . ومثل هذه الخدمات سوف تكون جزءا أساسيا فى نظام قاعدة البيانات . وفيما يلى بعض أمثلة لأنواع هذه الخـــدمات التى قد تكون ضرورية :

- **برنامج التحميل** Loading Routine

لانشاء الشكل الأصلى لقاعدة البيانات وتسجيل البيانات بها .

- **روتين اعادة التنظيم** Reorganization Routine

لاعادة تنظيم قاعدة البيانات لشغل الفراغ الناتج من حذف بعض البيانات .

- **روتين اليومية** Journality Routine

لقيد كل عملية معالجة لقاعـــدة البيانات مع تعين المستفيد الذى قام بهـــذه العملية .

- **روتين الاستعادة** Recovery Routine

اعادة تخزين قاعدة البيانات طبقا لحالتها الأولية بعد حدوث عطل أو توقف مؤقت فى الأجهزة أو البرامج الجاهزة .

- **روتين الاحصاء** Statistical Routine

ملاحظة الآداء الفعلى وعمل التحليل الاحصائى المناسب لتصحيح الانحرافات وضبط الآداء .

❋ أوجه التداخل للمستفيد User Interface

يتم تحديد وتعريف أوجه التداخل للمستفيد كحدود للنظام الذى يكون كل شىء فيه غير مرئى بالنسبة للمستفيد . وتظهر هذه الحدود كمـــا هو واضح فى شـــكل (٣/١٠) عند المستوى الخارجى .

٣/٤/٣ خصائص قاعـــدة البيانات Data Base Characteristics

سنقدم فى هذا الفصل الفرعى المزايا الرئيسية لنظم قواعد البيانات التى تعتبر اساسا جوهريا لتطوير ودعم نظم المعلومات المتكاملة المرتبطة بالحاسب الالكترونى وهذه الخصائص (١) هى :

■ **استقلال البيانات** **Data Independence**

اصطلاح استقلال البيانات غالبا ما يذكر كأحد الخصائص الرئيسية لقـــاعدة البيانات . ويتضمن ذلك أن البيانات المخزنة وكذلك برامج التطبيقات التى تستخدمها تكون مستقلة ، ولذلك يمكن تغيير احداها بدون أن يتغير الآخر .

■ **التنوع فى العلاقات** **Versatility in Relationships**

تحتاج البرامج المختلفة الى ملفات مختلفة . وهذه الملفات سيتم استخلاصها من نفس تجميع البيانات . ويوجد هناك علاقات مختلفة بين مفردات البيانات فى البيانات المخزنة . وسوف تشمل بعض قواعد البيانات شبكة معقدة من العلاقات . ويجب أن تكون طريقة تنظيم البيانات قادرة على تقديم هذه العلاقات مـــع سهولة توفيق التغيير فيما بينها . ويجب أن تكون نظم ادارة قواعدة البيانات قادرة على استخلاص الملفات المنطقية من البيانات والعلاقات التى تكون مطلوبة فيما بينها .

■ **التكلفة الأدنى** **Mimimum cost**

لحفظ التكلفة منخفضة يتم اختيار الأساليب الفنية التى تقلل ما امكن متطلبات التخزين الاجمالية . وباستخدام مثل هذه الأساليب قد يمكن أن يكون التمثيل الطبيعى للبيانات فى وحدة التخزين غير مماثل تماما للتمثيل الذى يستخدمه مخططى البرامج للتطبيقات . ويتم عمل التحويل فيما بين الاثنين بواسطة البرامج الجاهزة أو الأجهزة المتاحة . ولذا فان هناك مفاضلة بين تكاليف أسلوب التحويل والتوفير فى مساحات التخزين .

■ **تقليل الفائض** **Minimal Redundancy**

قبل استخدام أساليب قاعدة البيانات فقد وجد مستوى عال جدا من البيانات الزائدة عن الحاجة فى نظم معالجة البيانات . ومعظم مكتبات الأشرطة والأقراص

---

(1) A.F. Cardenas, **Data Base Management Systems**, Allyn and Bacon, Inc., **1979.**

المفنطة تحتوى اسهابا وحشوا كثيرا من البيانات الغير ضرورية . ووجود البيانات الفائضة مكلف حيث أنها تأخذ حيز تخزين أكثر من الضرورى ، وتحتاج الى أكثر من عملية تحديث . وبسبب وجود نسخ مختلفة من البيانات فى مراحل مختلفة من التحديث ، فقد يؤدى ذلك الى أن يعطى النظام معلومات متناقضة . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات هو حذف البيانات الزائدة عن الحاجة اذ أن من الاقتصاد عمل ذلك بالاضافة الى السيطرة على عدم الانسجام الذى يحدث بسبب قيم البيانات الفائضة .

■ امكانية البحث Search Capability

قد يسأل المستفيد عن قاعدة البيانات أسئلة ذات تنوع واسع عن البيانات المخزنة . وفى معظم التطبيقات التجارية الآن فان أنواع الاستفسارات تكون متوقعة ويكون تصميم التنظيم الطبيعى للبيانات للتعامل مع هذه الاستفسارات بالسرعة المناسبة . وهناك زيادة فى متطلبات نظم التعامل مع الاستفسارات أو انتاج تقارير لا تكون متوقعة بالتفصيل . وقد يدخل المستفيد طلبات تلقائية للمعلومات من خلال الوحدة الطرفية وعليه فان الاستفسارات غير المتوقعة (وبعض الاستفسارات المتوقعة) تجعل من الضرورى البحث فى اجزاء قاعدة البيانات . واذا احتاج الأمر الى اجابة سريعة عند الوحدة الطرفية ، فان البحث يجب أن يكون أسرع وتعتمد امكانية البحث فى قاعدة البيانات بدرجة كبيرة على معايير بحث مختلفة خاصة بالتنظيم الطبيعى للبيانات . ومع وجود العديد من تنظيمات البيانات، فان زمن البحث يكون أطول جدا للاستجابة بطريقة الوقت الحقيقى عند الوحدات الطرفية .. ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات عندئذ هو الوصول الى امكانية بحث مرن وسريع .

■ التكاملية Integrity

ويشير اصطلاح التكاملية الى مجموعة من الواجبات المتنوعة ، اهمها هو :

— تنسيق تداول البيانات بواسطة التطبيقات المختلفة .

— امتداد تحديث قيم البيانات الى مختلف النسخ الأخرى .

— الاحتفاظ بدرجة عالية من الاتساق والتصحيح للبيانات .

ومع وجود العديد من المستفيدين المختلفين مشاركين فى اجزاء مختلفة من قاعدة البيانات ، فانه من غير الممكن أن يكون كل مستفيد مسئولا عن اتساق القيم فى قاعدة البيانات وكذلك الحفاظ على العلاقات فى مفردات بيانات المستفيد مع كل مفردات البيانات الأخرى ، حيث أن بعضها قد يكون غير معروف للمستفيد أو ممنوع من تداولها

او الوصول لها . ويكون الهدف الرئيسى لنظام قاعدة البيانات تحقيق رقابة عالية والمحافظة على كمال واستقامة قاعدة البيانات .

■ السرية والأمن Privacy and Security

يجب أن تكون البيانات فى قاعدة البيانات فى سرية وأمن . حيث أن البيانات المخزنة قد تكون أحيانا ذات قيمة عظيمة وعلى درجة كبيرة من الأهمية للمنشأة . ويجب الا تكون عرضة للفقد او السرقة . وتقدر حيوية المعلومات فى قواعد البيانات كلما كانت اهمية حمايتها من الأخطاء او القصور Failures التى قد تحدث للأجهزة أو البرامج الجاهزة ، أو من الكوارث ، أو من الجرائم والتخريب او عدم الكفاءة أو من الأشخاص الذين قد يسيئون استعمالها .

- وتشير عملية « أمن البيانات » الى حماية البيانات ضد النشر المتعمد لهـا او غير المتعمد الى الأشخاص غير الرسميين وكذلك الافساد او التعديل الغير رسمى (التزوير) لها .
- وتشير عملية « السرية » الى حقوق الأفراد والمنشآت ان تحدد لنفسها متى وكيف ولأى مدى يمكن أن ترسل المعلومات منهم الى الآخرين .

■ الترابط Relatability

الترابط هو قابلية تعين العلاقات بين السجلات والمكونات عند المستوى المنطقى بطريقة مناسبة ومماثلة لتعيين السجلات نفسها . وتعتبر العـلاقات مهمة وقابلة للتعيين مثل اية خاصية للسجلات والبيانات ، ويجب أن تكون قابلة للتعيين وغير مبهمة للتعامل معها بواسطة نظام قاعدة البيانات .

■ البسـاطة Simplicity

الوسائل المستخدمة فى تقديم وجهة النظر المنطقية الشاملة للبيانات يجب أن تكون مقنعة فى بساطة ، ومرتبة الأسلوب . ويتم استخدام المؤشرات Pointers فى نظم متعددة فى تمثيل منطقى لاظهار العلاقات بين مفردات البيانات .

■ الأداء والكفاءة Performance and Efficiency

بالنسبة للحجم الضخم لقواعد البيانات وكذلك الحاجة الى طرق تداول سريعة، فان المتطلبات الأساسية بذلك هى الأداء الجيد والكفاءة العالية . وامكانية العمل لقاعدة البيانات المتكاملة يعتمد بدرجة عالية على هذه المتطلبات .

٣/٥ اجراءات النظـــام System Procedures

تعتمد عمليات نظام المعلومات ليس فقط على البرامج داخل النظام ولكن ايضا على تكامل المهام الآلية مع تلك التى تؤدى بواسطة الأفراد المشاركين فى النظام . ويستخدم اصطلاح اجراءات النظام لوصف مجموعة الخطوات والتعليمات المحددة لانجاز كافة العمليات بالنظام . وتعتبر الاجراءات متتابعة فى الأعمال المحددة سلفا ، التى يمكنها القيام بأداء بعض المهام أو الأعمال لتعيين :

- ما الذى يجب عمله What is to be done
- من الذى سيعمله Who will do it
- متى سيتم عمله When it will be done
- كيف سيتم عمله How it will be done

وقبل أن يتم مناقشة الأسباب الأساسية للاجراءات ، يجب ان يكون القارىء ملما ببعض التعريفات الهامة(١) التالية :

■ **الموضوع Subject**

هو الفكرة الرئيسية او النقطة الأساسية فى الاجراءات .

■ **المجـــال Scope**

هو المدى أو المنطقة التى ستشملها الاجراءات

■ **المراجــع References**

هى عناوين أية وثائق تحكم أو يعتمد عليها لحيويتها فى الاجراءات

■ **الأهــداف Goals**

ما الذى يحاول النظام انجازه بتلك الاجراءات .

---

(1) Jerry FitzGerald, **Fundamentals of System Analysis,** sec. ed. John Wiley & Son, Inc., 1981.

■ السياسة Policy

هى التوجيهات الادارية لتنظيم التقدم نحو أهداف المنشأة . حيث تضع حدودا معقولة لأعمال المديرين . وتعتبر السياسات دليلا لسلوك الادارة .

وقد تكون ناشئة من الادارة ، ومقدمة الى الرؤساء من المرءوسين لحل مشاكل معينة ، أو مفروضة بواسطة هيئات خارجية ويجب الوفاء بها . وتضع السياسات الأهداف وفى العادة تعطى كبيان عام .

■ الاجراءات Procedures

تعتبر الاجراءات ادلة العمل ، وتعتبر اكثر تفصيلا من السياسات . وتسعى الاجراءات الى تجنب الأنشطة غير المنظمة عن طريق عمليات التوجيه والتنسيق والايضاح . وهى عبارة عن سلسلة من التعليمات خطوة فخطوة ، وهى تشرح كيفية تنفيذ هذه السياسات . وتشرح الاجراءات ما الذى يجب عمله ومن الذى يعمله ، والكيفية التى سيتم بها عمله .

■ النظام System

هو شبكة من الاجراءات ذات علاقات التبادل والمرتبطة مع بعضها من اجل آداء نشاط معين .

وتعتبر الاجراءات خريطة مسار النظام . وفى العادة ، تشرح الاجراءات فى تفاصيل دقيقة الكيفية التى سيعمل بها النظام . والأسباب الأساسية لكتابة الاجراءات هى :

- تسجيل وحفظ طرق العمليات بالمنشأة وخبراتها السابقة . وتسجل تاريخيا ما الذى ثبت أنه يعتبر جيدا أو فاشلا فى الآداء . وانها تظهر اقتصاديات العمليات لتمكن الادارة من تجنب تكلفة اعادة تكرار البحث والاستقصاء . وتساعد عن طريق فرص الاتساق عبر المنشأة ومن خلال الزمن فى توجيه جميع الأنشطة تجاه الأهداف المشتركة . ويجب أن تحفظ طرق عمل المنشأة بسبب أن العاملين لا يتذكرون التفاصيل ، أو الأغراض أو الاعتبارات الفنية الداخلة فيها وما الى ذلك . وتضمن الخبرة المسجلة الا تحدث الأخطاء السابق حدوثها فى الماضى .
- تسهيل تدريب العاملين الجدد واكتساب العاملين ذوى الخبرة بالأعمال والنظم الجديدة .. حيث أن الاجراءات المكتوبة تشكل توحيدا قياسيا للعمل ، وتضمن أن العاملين يحصلون على جميع التفاصيل عن العمل .

- بناء أساس عمليـــة الرقابة ، وتخدم الاجراءات فى عمليـــة تفويض السـلطة الى المرءوسين لصنع القرارات فى حدود اطار العمل للسياسات المـأخوذة من الادارة. وتعطى الاجراءات المكتوبة أساسا قياسيا يتم فيه تنظيم وتقويم آداء العاملين .

- دفع عملية اختبار وتقويم الاجراءات أو النظام نفسه . وتساعد الاجراءات المكتوبة فى تكوين أساس للمقارنة مع أساليب التشغيل فى المـاضى أو المستقبل . وتساعد الاجراءات المكتوبة كلا من الادارة والعاملين فى حل الاستفسارات عن الكيفية التى سوف يتم بها آداء العمل .

وتكتب الاجراءات فى كتيب يسمى **دليل الاجراءات** **Procedure manual** ويجب أن يصمم هذا الدليل بطريقة مرنة لكى يسهل تعديله عند اللزوم . ومن أهم مزايا الاجراءات المكتوبة(١) :

- تقوية وتعزيز الاهتمام بالنظام .
- توحيد أسس العمل طبقا للمعايير القياسية .
- سهولة الاشراف والرقابة على الأعمال .
- تعتبر أساسا لتدريب العاملين على خطوات تنفيذ النظام .
- تحديد دور ومسئولية كل فرد طبقا للعمل المكلف بتأديته .
- سهولة تطوير الاجراءات وخصوصا فى حالة التصميم المرن للدليل .
- استمرار العمل وعدم توقفه فى حالة تغيب العاملين أو تركهم العمل .

٣/٥/١ أساليب كتابة الاجراءات Styles of Procedure Writing

تكتب الاجراءات أساسا بأسلوب من ثلاثة أساليب ، ولكن من المسموح به تماما كتابة الاجراءات بأى أسلوب ملائم يجعلها واضحة وسهلة الفهم والأساليب الثلاثة الأساسية فى كتابة الاجراءات هى :

■ الأسلوب الروائى Narrative stlye

تتركب الاجراءات الروائية (القصصية) من كلمات تشكل جملا ، وتكون هذه الجمل فقرات كاملة . والهدف من ذلك كتابة قصة تروى ما يجب عمله ، من الذى

---

(١) د. يحيى مصطفى حلمى ، أساسيات نظم المعلومات ، مكتبة عين شمس ١٩٨٦

يعمله ، متى يتم عمله ، وكيف يتم عمله . ويجب أن يشمل النص الروائى كل شيء هام فى الاجراءات شاملا الخرائط والرسوم البيانية التى تبسط الأشياء للمستفيد . ويعتبر شكل النص الروائى صعبا وشاقا بحيث يجب أن يكتب بطريقة سهلة وواضحة لكى يستطيع المستفيد فهمه واستيعابه بسهولة ويسر .

■ اسلوب الخطوة ــ خطوة Step-by-step style

اسلوب الخطوة ــ خطوة يسير بالمستفيد خلال العملية . ويرى المستفيد من مفردة الى اخرى كيفية آداء كل خطوة فى العملية . ويتم تمييز الأجزاء المتعددة فى الاجراءات بواسطة أرقام أو حروف ابجدية لتحديد كل خطوة ، ومن ثم لسهولة الرجوع الى اى جزء منها . وتوضح فى كل خطوة ما يجب عمله ، من الذى يعمله ، من يتم عمله ، وكيف يتم عمله وغير ذلك من المعلومات الأخرى اللازمة لشرح الاجراءات .

■ أسالوب السيناريو : Playscript style

تعتبر طريقة السيناريو فى كتابة الاجراءات ايضا من اسلوب ماذا ، من ، متى ، كيف لشرح الاجراءات . ويستخدم أسلوب السيناريو أرقاما مسلسلة ، والفاعل ، والأفعال ، وكذلك متتابعة مستقيمة مرتبة زمنيا توضح ما الذى يقوم الشخص الأول بعمله ، ثم ما يقوم الشخص الثانى بعمله ، ... وهكذا . وتعين الأرقام المسلسلة تتابع الخطوات وترتبها وفقا لتسلسلها الزمنى .

٢/٥/٣ أنواع التوثيق المكتوب Types of Written Documentation

تعتبر الاجراءات المكتوبة واحدا من أنواع التوثيق للنظام . دعنا نغتنم هذه الفرصة لوضع قائمة بالأشكال المتعددة لعملية التوثيق .

■ دليل الاجراءات Procedure manual

يحتوى دليل الاجراءات معلومات تفصيلية خطوة فخطوة بخصوص كيفية اجراء عملية أو نشاط معين .

■ دليل السياسات Policy manual

يحتوى دليل السياسات معلومات عن اتجاهات الادارة بخصوص كيفية اجراء المراحل المختلفة لأنشطة ادارة الأعمال . وفى العادة توضح سياسات الخطوط الارشادية العامة وتتضمن ماهية الاجراءات التى يجب أن تتبع فى تنفيذ الأعمال .

■ **دليـــل التنظيم** **Organization manual**

يحتوى دليل التنظيم معلومات بخصوص بناء وهيكل الأعمال ، مثل اهـــدافه المنشـــأة ، وخرائط الهيكل التنظيمى ، وخطوط مســـار السلطة ومدى المركزية أو اللامركزية ، والمواصفات الوظيفية ، ... وما الى ذلك

■ **دراسات النظم** **Systems studies**

تحتوى دراسات النظم وصفا شاملاً للنظم الحالية ، ومتطلبات النظم ، وكذلك مواصفات النظام الجديد .

■ **توثيق البرمجة** **Programming Documentation**

يحتوى توثيق البرمجة على تدفق البرنامج ، وتوصيف شكل المدخلات/المخرجات، وتوصيف ملفات البيانات وأوساط تخزينها ، وتوصيف تشغيل البرنامج ويشـــمل تعليمات التشغيل على الحاسب واجراءات نقطـــة اعادة البـــداية ومؤشرات نقط المراجعـــة .

■ **دليل مكتبـــة الحاســـب** **Computer library manual**

يحتوى دليل مكتبة الحاسب توصـــيف أساليب تخزين الأقراص والشرائط الممغنطة ، ومنها دليل البرامج الجاهزة ودليل أجهزة الحاسب .

■ **دليل التشغيل القياسى** **Standard operating manual**

يحتوى دليـــل التشغيل القياسى من أجل مجال المعالجة الالكترونية للمعلومات الاجراءات القياسية لتحليل النظم وتخطيط البرامج وعمليات تشغيل الحاسب . وقد يحتوى هذا الدليل أيضا خرائط الهيكل التنظيمى لادارات نظام المعلومات والمواصفات الوظيفية للأفراد العاملين بها .

٣/٥/٣ فن كتابة الاجراءات Art of Porcedure Writing

تعتبر الاجراءات عكس السياسات اذ أنها أكثر نوعية وتقدم تعليمات مفصـــلة من أجل أنشطة التشغيل . وتتضمن السياسات مسار العمل العـــام وليس مجموعة نوعية من الخطوات التنفيذية لاجراء هذا العمل . وعند كتابة أو تقـــويم الاجراءات المكتوبة فان هناك عدة اعتبارات عامة على محلل النظم ملاحظتها من أجل الوصول الى الأشياء فى وضعها الصحيح من أول مرة .

● يجب أن يكون المحلل على دراية كاملة بالمشاكل والأهداف الداخلة فى العملية .

● يجب أن يكون المحلل على دراية كافية بأنه قد أجرى استقصاء وافيا لضمان أن الاجراءات ستكون واقعية وملائمة ، وأن الموقف المتسرع سينتج عنه فى العادة اجراءات غير واقعية .

● يجب على المحلل التأكد من اية متطلبات تعاقدية هامة ووثيقة الصلة بالموضوع قد تم تغطيتها ، وأن التخطيط الادارى وغيره من النظم فى العمل متوافق ومنسق مع الاجراءات التى يجرى استخلاصها .

● يجب أن يكون المحلل لديه الشعور بامكانية حدوث رد فعل غير ايجابى (سلبى) من الادارات المعنية . وأحيانا يتطلب المدير الذى يسعى الى السيطرة على أنشطة اضافية بالمنشأة الى عمل اجراءات تعطيه سلطة فى هذا الاتجاه . وعند حدوث ذلك ، فان المحلل فى العادة يعطى وجهة نظر من جانب واحد عن هذا الاقتراح ويقوم بالعمل على التغيير الذى قد يكون له تأثير كبير على مدير ادارة أخرى . ويجب أن يكون المحلل لديه نظرة واقعية عن تلك الأنواع من الموقف عن طريق الدراسة الدائمة للتأثيرات المحتملة لهذه التغييرات على الادارات الأخرى ، ومن المهم كذلك تقدير تأثيرها على الاجراءات الأخرى .

ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من المعوقات يكون سيئا على سمعة ومركز محلل النظم فى المنشأة بصفة خاصة حيث انه يلفت لنظرا اليه فى أحاسيس سلبية تجاهه . ومن الحكمة تذكر أن الأفراد يقاومون التغيير بطبيعتهم ، واذا استطاعوا اثبات أن التغييرات لها تأثيرات ضارة على الأداء الفعال أو الكفء فانهم عادة ما يهاجمون ويعارضون مدى اهلية وجدارة المحلل ، وقد لا يستطيع المحلل تحمل تلك الأعباء بدرجة كبيرة اذ انه عندما يفقد المحلل احترامه لدى بعض العاملين ، فمن الصعوبة أن يتم تنفيذ او تشغيل اى نظام جديد مقترح داخل المنشأة . ولذلك يجب أن يكون المحلل حريصا جدا فى تقدير الأخطار المحتملة التى تتواجد فى أى مشروع .

ويجب أن تتم مراجعة الاجراءات بعناية تغطى كافة الأنشطة والعمليات فى مختلف أوقات العمل . ويجب أن يتأكد المحلل ان خطوات الاجراءات تكون — بالضرورة — ثابتة فى تتابع متسلسل سليم . ومن الأفضل تصميم الخطوات بحيث يمكن أداء العديد منها بقدر الامكان فى آن واحد . ويجب أن يلتفظ المحلل بخط المسار فى وقت تشغيل الاجراءات خلال التصميم . ويجب أن يكون هناك تقدير معقول لأقصى زمن مقبول لذلك . وقد يكون أكثر الاجراءات فاعلية فى العالم غير مفيد لمنشأة معينة اذا كان بطيئا جداً .

ويجب أن يقوم المحلل بتقويم عمليات الاجراءات للتأكد ان ايا منها ليس جامدا بدرجة كبيرة فى متطلباته . مثال ذلك ، قد يكون لدى المحال الشعور بأن عملية مراجعة معينة هى — بالضرورة — حيوية لمسئولى الادارة . ولهذا السبب ، فان كتابة خطوات الإجراءات كوحدة واحدة يتطلب وقتا ثم اعتماد بعض السلطات المسئولة فى الادارة . وقد يسبب ذلك اعاقة اذا ما كان الشخص المعنى مشغولا أو موجودا فى مكان آخر . ويجب أن يقوم المحلل دائما بفحص العمليات التى يمكن أن تكون قابلة للابطاء او التعطيل فى مثل تلك الظروف ، وانه يجب تصميم الاجراءات بحيث تعمل مع اقل مستو ممكن من السلطة فى ذلك المجال .

وباختصار ، فان نقاط المراجعة التالية ، اذا ما تم ملاحظتها مع تلك السابق شرحها ، سوف تضع المحلل والاجراءات فى وضع صحيح فى معظم الحالات .

- هل الخطوات الاجرائية فى افضل ترتيب لها ؟
- هل يمكن حذف أية خطوة من الاجراءات ؟
- هل تتفق تلك الاجراءات مع أحجام العمل الحالية والمستقبلية ؟
- هل تتفق تلك الاجراءات مع متطلبات الادارة الملزمة ؟
- هل هناك نسخا كافية من كل مستند (الأصل والصورة) ؟
- هل يمكن استخدام النظم الآلية بصورة اقتصادية ؟
- هل تتفق الاجراءات مع المعاملات غير العادية ؟
- هل كل من الخطوات معقد جدا بالنسبة لقدرات العاملين بالتشغيل ؟
- هل تم مراجعة الاجراءات بصورة تامة من اجل احتمال وجود عائق بها ؟
- هل يمكن استخدام الاحصاء أو العينات لاختصار اى من العمليات ؟
- هل تم تصميم الخطوات للعمل مع أقل مستو ممكن فى السلطة ؟

وفيما يلى بعض المبادىء الهامة التى يجب مراعاتها عند تصميم الاجراءات (١) :

- الاعتبارات الانسانية يجب الا تغفل عند تصميم الاجراءات . والمهام يجب أن تكون غير مملة .

---

(1) Donna Hussain, Information Processing Systems for Management sec. ed. Richard D. Inc. USA, 1985.

- المهارات المطلوبة لكل اجراء يتم التعبير عنها . واذا كان التفويض الخاص مطلوبا يتم توضيح ذلك أيضا .

- حدود ونطاق عمل كل موظف ومسئولياته يجب تحديدها جيدا ، ويجب بناء القواعد الجيدة التى تسمح بمرونة الاجراءات ، ويجب توضيح الأولويات .

- الاجراءات يجب ان تكون قياسية كلما أمكن ذلك .

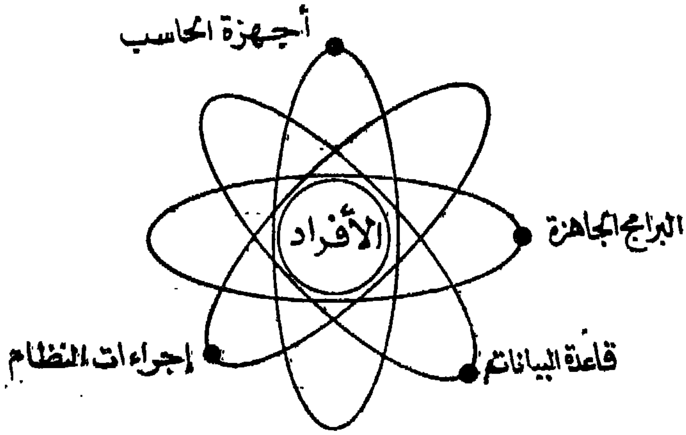
- الاجراءات المتشابهة ، لها فقط تعديلات سطحية لتلائم ظروفا خاصة ، قد تؤدى بواسطة اشخاص آخرين .

- الاجراءات يجب أن تسمح بالتغذية المرتدة والتقويم . ويجب الاحتفاظ باحصاءات تكرار الأخطاء بواسطة نوع الخطأ بحيث أن المعلومات تكون متاحة من أجل تقويم الاجراءات .

٦/٣ الأفراد Personnel

يعتمد نجاح او فشل اى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الالكترونى بصفة اساسية على كفاءة وقدرات مجموعة الأفراد المتخصصين العاملين به . ويعتبر الحصول على هؤلاء الأفراد وتدريبهم وكذلك الاحتفاظ بهم من المشاكل الكبرى التى تواجهه عملية بناء وتطوير نظم المعلومات . وطبقا للاحصاءات العالمية والقومية يوجد عجز شديد فى عدد المتخصصين فى مجال استخدامات الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها يضاف الى هذا العجز الشديد تواضع المستوى الفنى والعلمى لنسبة كبيرة من العاملين حاليا فى هذا المجال فى ادول انامية ويرجع ذلك الى غياب مفاهيم نظم المعلومات الحديثة وأساليب تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها لدى هؤلاء العاملين . ومن ثم تكون المهمة الأساسية فى مشروعات بناء وتطوير نظم المعلومات هى العمل على توفير الكوادر الفنية والأفراد المهرة القادرين على استيعاب وفهم احدث نظريات واساليب تكنولوجيا معالجة المعلومات بالاضافة الى العمل على رفع المستوى الفنى والعلمى للعاملين الآن .

وكما هو وضح من شكل (٣/ ١٠) فان الأفراد هم العنصر المتداخل والمشترك مع جميع العناصر الأخرى فى تكنولوجيا معالجة المعلومات . وشكل (١٢/٣) يعطى تصورا هاما لدور الأفراد ، هو أن **جميع العناصر فى نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى تدور حول أفراد النظام .**



شكل (١٢/٣) جميع عناصر نظام المعلومات تدور حول افراد النظام

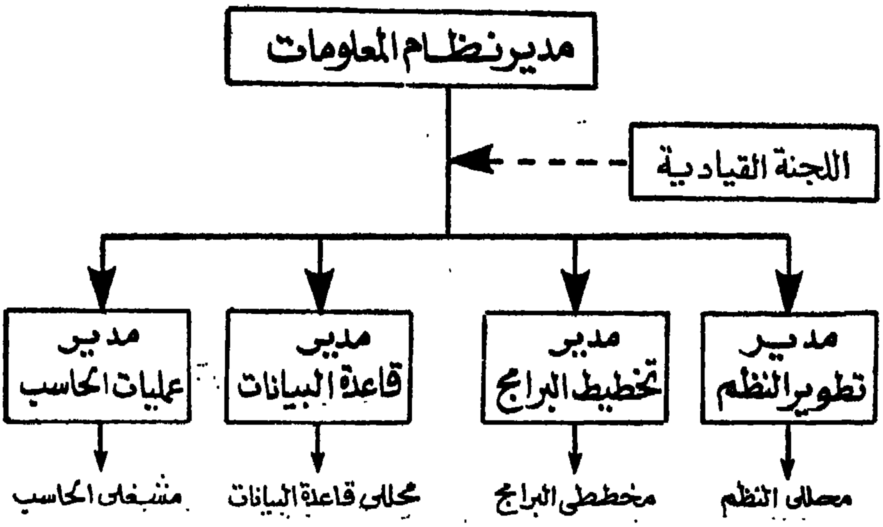
وتكون مجموعة أفراد نظام المعلومات فى المنشآت الكبرى بصفة عامة وضعا اداريا أو تقسيما معينا يسمى **ادارة نظم المعلومات** ، التى تؤدى عدة وظائف وانشطة اساسية هى :

- تطوير النظم Systems development
- تخطيط البرامج Programming
- ادارة قاعدة البيانات Data administration
- عمليات الحاسب Computer operations

وشكل (١٣/٣) يوضح هذه المجموعة من الوظائف داخل الهيكل التنظيمى لادارة نظام المعلومات .

١/٦/٣ مدير نظام المعلومات Manager of Information System

يكون المدير على قمة الهيكل التنظيمى لنظام المعلومات ، ويكون موقع هذا المدير فى مستوى الادارة العليا ولديه كفاءة ادارية قوية بالاضافة الى ضرورة وجود خلفية فنية مناسبة ، وتكون انشطة هذا المدير مستقلة عن سائر الادارات التنفيذية فى



شكل (١٣/٣) الهيكل التنظيمى لادارة نظام المعلومات

المنشاة ولا يكون تابعا لأى منها بل يجب أن يكون مسئولا فقط أمام الادارة العليا . ويجب أن تكون لدى مدير نظام المعلومات القدرة على ربط أنشطة مختلف ادارات المنشاة عن طريق انسياب وتدفق المعلومات بينها بطريقة سلسلة وغير متميزة .

وبرغم أن الغالبية من هؤلاء المديرين قد أتوا من الادارات المختلفة بعد اكتسابهم الخبرة اللازمة فان الأشخاص الحديثى العمل فى هذا المجال والحاصلين على درجات متخصصة : دبلوم دراسات عليا ، ماجستير ، دكتوراة فى استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها فى نظم المعلومات تكون لديهم الامكانيات والقدرات الفنية اللازمة لقيادة مجموعة العاملين والسيطرة عليهم ومتابعة أداء المهام والواجبات المطلوبة مهم . ويكون المدير كذلك مسئولا أيضا عن التخطيط والتنظيم والتنسيق وتوجيه أنشطة نظام المعلومات لخدمة المنشاة ككل . وبالاضافة الى جميع هذه المسئوليات الفنية والادارية للمدير فان عليه العمل والتنسيق مع جميع المستويات التنفيذية الأخرى فى المنشاة .

وفيما يلى بعض الاشتراطات الواجب توافرها فى مدير نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى :

- قدرة الاعتماد على الآخرين والتعامل معهم .
- امكانية التعامل المنطقى مع المشاكل المستعصية والتكيف مع المواقف الجديدة .
- الخبرة الواسعة فى أعمال المنشأة التى يعمل بها .
- اكتساب المعرفة الفنية بأحدث أساليب تكنولوجيا نظم المعلومات .
- الكفاءة فى التخطيط والتنظيم والرقابة لأعمال الادارة المسئول عنها .

ومن ناحية أخرى تكون واجبات هذا المدير مشتملة على الأنشطة الهامة التالية :

- التخطيط والرقابة لجميع الأنشطة فى نظام المعلومات وتتضمن هذه الواجبات عمل خطط طويلة وقصيرة المدى لمشروعات تطوير النظم ، وشراء أجهزة وبرامج الحاسب ، وعمليات تشغيل الحاسب . وذلك يشتمل على وضع المعايير القياسية لتقييم عمليات الحاسب ، ومشروعات النظم ، وأداء أجهزة وبرامج الحاسب بالاضافة الى انشطة الأفراد العاملين .

- اعداد الاجراءات اللازمة لأمن وحماية الأفراد ، وأجهزة وبرامج الحاسب ، قاعدة البيانات ومختلف الامكانيات المحيطة .

- العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات ومستخدمى هذا النظام . وتشمل هذه المهمة اجراء الاتصالات ، وتقديم التقارير الى مستخدمى النظام وكذلك الى الادارة العليا بخصوص خطط وأداء النظام ، بالاضافة الى اعداد وتطوير برامج تعليم وتدريب مستخدمى النظام .

- اعداد السياسات المالية وادارتها وكذلك تحليل التكلفة / الفعالية Cost/effectiveness analysis ، ويشمل ذلك اعداد الأولويات وأعمال مستخدمى النظام لحساب التكاليف المناسبة ، كذلك القيام بعمل علاقات عمل مناسبة مع الشركات الموردة ، التى تقوم بأعمال الصيانة للأجهزة والمعدات وكافة الامكانيات المستخدمة فى نظام المعلومات لضمان العمل المستمر لها والحفاظ على كفاءة أدائها .

* اللجنة القيادية Steering Committee

تشمل اللجنة القيادية ممثلين عن الادارة العليا فى مختلف القطاعات بالمنشأة ومدير نظام المعلومات ومهمتها الأساسية وضع الخطط والسياسات الخاصة بالنظام والعمل على تحقيق الترابط والتكامل بين الأنشطة المختلفة بالمنشأة من خلال نظام

المعلومات بالاضافة الى وضع أولويات تطوير النظم والميزانيات لتشغيل النظام وما شابه ذلك .

٢/٦/٣ ادارة تطوير النظم Systems Development Department

تقع ادارة تطويز النظم فى المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات وتشمل عملية تطوير النظم تحليل وتصميم وتنفيذ نظم المعلومات من أجل المستخدمين بالمنشأة بالاضافة الى التخطيط لتقويم أجهزة وبرامج الحاسب والمعدات الحالية أو المقترحة وعمل التوصيات للتعديل أو التحسين . وفى بعض النظم تكون هذه الادارة مدعمة بواسطة متخصصى اتصال بيانات ، يصممون وينفذون « شبكات اتصال البيانات » ، بما فيها المواصفات واختيار **البرامج الجاهزة للاتصال عن بعد** Telecommunication Software وحدات الطرفية المناسبة . بينما بعض النظم الأخرى تحتاج الى متخصصين فى بحوث العمليات قد يطبقون « النماذج الرياضية أو المنطقية » لحل المشاكل الصعبة والمعقدة .

وعلى قمة هذه الادارة **مدير تطوير النظم** الذى تشمل مسئولياته :

- ادارة وقيادة جميع العاملين بادارة تطوير النظم .
- اعداد مسح للتنظيم ، والتوصية بالتغيرات فى النظم ، والمشاركة فى بناء النظم الجديدة المتفق عليها .
- وضع المعايير القياسية والمواصفات الخاصة بالأجهزة والآلات المساعدة عند الحاجة .
- التعاون مع ادارة التدريب بالمنشأة فى اعداد برامج التدريب الخاصة بمشروعات النظم الجديدة .
- تطوير الاجراءات وتحسين العمل .

والمهام الأساسية التى يقوم بتنفيذها مدير تطوير النظم تشمل :

- التخطيط طويل المدى لمشروعات النظم المستقبلية .
- تحديد واعتماد مشروعات النظم .
- تنظيم وتوظيف مجموعات العمل لتنفيذ كل مشروع .
- التنظيم والتوظيف فى ادارة تطوير النظم ككل .

- الرقابة على جميع المستندات وحفظ وصيانة السجلات المخزنة .
- التنسيق والنصح لمديرى الادارات بالمنشأة لتطوير الاجراءات وعلاقات التبادل للنظم المتداخلة لهذه الإدارات .
- الاعداد والحفاظ على الاجراءات كما هو مطلوب .

وتشمل ادارة تطوير النظم فى نظم المعلومات الضخمة على تكوين فرق عمل لانجاز المشروعات الصعبة والكبيرة . وفى العادة يتكون فريق العمل للمشروع من محللى نظم ، ومخططى برامج ، وممثل المستفيد ، ومستشار نظم خارجى . ويقدم فريق العمل تقاريره الى مدير النظم الذى لديه المسئولية الادارية الكاملة عن نجاح التطوير فى مشروع معين . وتحتاج ادارة المشروع الى فريق العمل للمشروع لتطوير النظام المقترح طبقا لخطة المشروع ، التى تحتوى على وصف لمختلف المهام ، تاريخ بداية ونهاية العمل بالمشروع ، والزمن ، التكاليف ، والقوى العاملة اللازمة فى كل خطوة من المشروع ، ولتخطيط ومراقبة مختلف الخطوات التنفيذية بالمشروع يتم اعداد المخططات البيانية لمراحل التنفيذ مثل مخطط جانت وشبكة بيرت ، التى تستخدم فى متابعة التنفيذ ومعدلاته وفى نهاية المشروع تصبح هذه المخططات وثائق للمشروع يتم الاحتفاظ بها كمرجع للمستقبل .

ومما سبق يتضح مدى حاجة مدير تطوير النظم بأن تكون لديه مقدرة فنية وادارية بحيث يمكنه السيطرة والقيادة لمجموعة العاملين معه . ومن ثم عمل تقييم لأداء كل منهم وتقدير مستوى الأداء لديهم . ومن الخصائص الأخرى الواجب توافرها فى مدير تطوير النظم ما يلى :

- الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على احدث الأساليب العصرية لتكنولوجيا نظم المعلومات ومفاهيم قواعد البيانات .
- الفاعلية واللباقة فى معاملة أعضاء الادارات الأخرى بالمنشأة والأشخاص الآخرين خارجها .
- لديه المقدرة على تخيل وابتكار طرق جديدة وجيدة لتنظيم وترتيب العمليات اليدوية بطريقة منهجية .
- القدرة عليل تحليل وتصميم النظم وكتابة الاجراءات .

- القدرة على كيفية إقناع رؤساء الادارات والمسئولين الآخرين بالمنشأة بالنظم المعدلة والمطورة وكذلك استخدام الأجهزة الجديدة .
- الأمانة فى التعامل مع مندوبى الشركات المنتجة للأجهزة وفى حمـــاية سجلات ومواد المنشأة .
- القدرة على مناقشة اجراءات وأساليب النظم مع المستفيد بأسلوب واضح وهادف .
- أمضى سنتين او اكثر فى دراسات متخصصة فى مجال استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها فى نظم المعلومات بالاضـــافة الى ضرورة الالمام بأساليب ادارة النظم ، والاحصاء ، وبحوث العمليات .

والوظيفة الأكثر شيوعا فى هذه الادارة هى وظيفة **محلل النظم** وفى بعض نظم المعلومات الضخمة فانه يتم التوسع فى عمليات هذه الوظيفة بحيث ينشأ عنها وظائف متخصصة متعددة . ويمكن تلخيص وصف هذه الوظائف فيما يلى :

- **محلل النظم** Systems Analyst

دراسة وتحليل النظام الحالى وتحديده وتقويمه من أجل عمل التحسينات الممكنة . تحديد متطلبات النظام واعداد مواصـــفات تفصيلية للنظـــام المقترح الذى يعتمد على أساسها فى تنفيذ النظام الجديد .

- **مصمم النظم** Systems Designer

ترجمة متطابات النظام المعدة بواسطة محلل النظم الى مواصفات تصميم تفصيلية (توصيف وتصميم ملفات البيانات ، توصيف برامج . . .) .

- **محلل المعلومات** Information Analyst

تجميع وتحليل المعلومات المطلوبة لتطوير او تعديل نظام المعلومات .

- **محلل الاتصالات** Communications Analyst

تخطيط ، وتصميم ، وتجهيز شبكات اتصالات البيانات ، بما فى ذلك مواصفات واختيار البرامج الجاهزة ، ووحدات الاتصال الطرفية وأجهزة التحكم فى الاتصالات .

■ **محلل بحوث عمليات** **Operations Research Analyst**

تطبيق الأساليب الفنية الرياضية وأعداد النماذج لحل المشاكل الصعبة والمعقدة فى مجالات تحليل وتصميم النظم لبعض المشروعات التطبيقية .

■ **محلل الاجراءات** **Procedures Analyst**

تطوير وانشاء الطرق والاجراءات المكتبية المحسنة وكذلك النماذج كجزء من تطوير النظم الجديدة او المحسنة .

■ **استشارى النظم** **Systems Consultant**

مساعدة مستخدمى نظام المعلومات فى تطوير وانشاء النظم الجديدة . وكذلك صيانة النظم الحالية . والخدمات المعتادة له هى العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات والمستفيدين .

وتحليل النظم هو الوظيفة المركزية لادارة تطوير النظم ومن ثم يكون محلل النظم هو النقطة البؤرية فى تصور النظم ككل . ومن المهام الصعبة والحساسة التي تواجه مدير تطوير النظم ، عملية اختيار وتعيين محللى النظم ذوى الكفاءة العالية لأداء المهام المطلوبة . وليست هناك معايير محددة او أختبارات صلاحية لتحديد مدى صلاحية وكفاءة المتقدمين لشغل وظيفة محلل النظام ، وفيما يلى الخصائص المطلوب توافرها فى محلل النظم :

- النضج والتواضع والاتزان والأمانة والوضوح أثناء التعامل مع الآخرين .
- القدرة على تبادل الأفكار مع الآخرين مع عدم اعطاء انطباع بأنه الشخص الأذكى منهم .
- القدرة على المبادرة والتحرك وعرض الأفكار وتقديم المشورات .
- القدرة على التصور والابتكار والتخيل وحب الاستطلاع .
- لديه معلومات ومعرفة كاملة بنظريات ووسائل تحليل وتصميم النظم .
- لديه الخبرة الكافية عن كيفية التعامل مع اجهزة الحاسة الالكترونى وبرامجه .
- ذو فكر متفتح تجاه مقترحات وافكار الآخرين وعدم الانغلاق على نفسه .
- القدرة الذاتية على الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على احدث الأساليب والمفاهيم المعاصرة فى نظم المعلومات .

- خريج احدى الكليات الجامعية وبصفة خاصة كليات التجارة أو الاقتصاد أو العلوم أو الهندسة ويفضل الحاصلين على درجات متخصصة .

وهذه الخصائص تمثل دليلا لاختيار وتعيين محلل النظم . اما غيرها من عوامل الخبرة السابقة فى أعمال النظم وشهادات الدورات التدريبية ، فتعتبر مؤشرات اضافية فى القرار النهائى عند التعيين .

٣/٦/٣ ادارة تخطيط البرامج Programming Department

تعتبر وظيفة « تخطيط البرامج » من الوظائف التى ابتدعها الحاسب الالكترونى فى العصر الحديث . ويكون **مدير تخطيط البرامج** هو المسئول عن توجيه وادارة العمل بادارة تخطيط البرامج . وتشمل مسئولياته تطوير البرامج والأنشطة المنفذة بواسطة ادارته ويعمل بالتعاون مع مدير تطوير النظم فى مسئولية تطبيق النظم المختلفة تحت الانشاء والتطوير الوصول للأسلوب الأمثل فى اعداد البرامج الصحيحة واختبارها وتنفيذها . والمسئوليات الاضافية لمدير تخطيط البرامج هى :

- تقويم اثر التغيرات المقترحة فى البرامج الموجودة .
- التفاعل مع المستفيدين من أجل تكوين متطلبات البرامج وتدفق البيانات .
- التشاور مع مخططى البرامج لتحديد التصميم التفصيلى وخطوات تدفق البرامج .
- التأكيد لدى كل من محللى النظم والمستفيدين على أن جميع متطلبات الأداء ومواصفات البرامج التى سوف تقوم بانجاز هذه المتطلبات متطابقة وأن هذه البرامج تعمل بطريقة صحيحة .
- قيادة وتوجيه مخططى البرامج العاملين بالادارة وتنسيق العمل بينهم .

وفيما عدا المشروعات الفنية المتقدمة جدا أو التطبيقات العلمية والهندسية المتخصصة فان عملية تخطيط البرامج لا تحتاج الى درجة جامعية لشغلها . ولا زالت الرغبة فى توظيف خريجى الجامعة فى هذا المجال مطلوبة . والمسمى الوظيفى العام لمجموعة العاملين فى تخطيط البرامج هو « مخطط البرامج » ولكن هناك مسميات وظائف اخرى متعددة يتم استخدامها لتعكس التخصص فى انواع معينة فى مجهودات تخطيط البرامج هى :

- **مخطط برامج النظم** Systems Programmers

هو الذى يقوم بتطوير وصيانة نظام التشغيل وجميع نظم البرامج الجاهزة التى تراقب وتدير جميع الوظائف الأساسية للحاسب الالكترونى . وهو ذو درجة عالية من

التدريب والكفاءة الفنية المتميزة فى استخدام اجهزة الحاسب وكيفية تشغيلها ونظرية عملها بالاضافة الى المعرفة الكاملة بكافة انواع البرامج الجاهزة . ويجب ان يكون ملما بلغة الماكينة أو اللغة ارمزية المرتبطة بها .

■ مخطط برامج التطبيقات Application Programmers

هو الذى يقوم بتصميم ، وترميز ، واختبار ، وتشغيل برامج الحاسب من اجل تطبيقات المستفيدين (الأجور ، والمخازن ، والحسابات ... الخ) وفى العادة تكون هذه البرامج مكتوبة باحدى اللغات عالية المستوى مثل الفورتران أو الكوبول .

■ مخطط برامج الصيانة Maintenance Programmers

هو الذى يقوم بعمل التغييرات والتصحيحات فى برامج التطبيقات الموجودة .

ويشترط فى مخطط البرامج عقلية منطقية مرتبة ، والعناية بالتفاصيل ، والقدرة على تحديد الخطوات الضرورية لاستكمال المهمة المطلوبة أو حل المشكلة وتوجد مجموعة اختبارات صلاحية لوظائف تخطيط البرامج ، وتشمل هذه لاختبارات قياس ما يلى :

- مدى العناية بالتفاصيل والتعامل مع الأعداد .
- المقدرة المنطقة والاستنتاجية .
- المقدرة على فهم وادراك التصورات المجردة .
- القدرة على حل المشاكل .

وهناك اختبارات اخرى تشمل مستوى الذكاء العام والمقدرة اللفظية .

٤/٦/٣ ادارة قواعد البيانات Database Administration

اصبح الاستخدام الواسع لنظم معالجة قواعد البيانات من أجل معالجة معلومات التطبيقات أساسا ضروريا وفعالا فى شصميم نظم المعلومات . وحيث أن قواعد البيانات للمنشأة يتم استخدامها بواسطة العديد من التطبيقات المختلفة ، وهى تحتاج أن تكون متسقة مركزيا وتحت سيطرة وظيفة ادارة البيانات . ويأخذ هذا فى العادة صورة مدير ادارة قاعدة البيانات تشمل المهام التالية :

■ تصميم قاعدة البيانات Database design

تصميم بناء وتنظيم قواعد البيانات . وتعريف ومعايرة البيانات فى قاعدة البيانات . واختيار وتقويم البرامج الجاهزة والأجهزة لقاعدة البيانات .

■ **عمليات قاعدة البيانات Database operations**

المتابعة والرقابة اليومية لقاعدة البيانات وصيانتها ، والعلاقة المتبادلة مع المستفيدين ، والتنسيق مع مراكز الملومات التى تستخدم قاعدة البيانات .

■ **امن قاعدة البيانات Database security**

تصميم وملاحظة وصيانة عملية الرقابة من أجل أمن قواعد البيانات .

وتوجد مجموعة الوظائف الحديثة نسبيا والمساعدة لمدير قاعدة البيانات فى تنفيذ المهام الوظيفية السابقة ، هى :

■ **محلل تصميم قاعدة البيانات Database design analyst**

تصميم بناء قاعدة البيانات ، وتعريف عناصر البيانات فى تنظيم قاعدة البيانات ، وتقويم أجهزة وبرامج قاعدة البيانات .

محلل عمليات قاعدة البيانات Database operations analyst

ينسق الاستخدام اليومى لقاعدة البيانات مع المستفيدين وأفراد نظام المعلومات الآخرين ، ويضع معايير التنفيذ والصيانة لقاعدة البيانات .

■ **محلل أمن قاعدة البيانات Database security analyst**

يصمم ويصون عمليات الرقابة من اجل أمن وتكامل قاعدة البيانات . ويلاحظ تشغيل قاعدة البيانات لتعزيز الاستخدام المناسب لها .

٥/٦/٣ ادارة عمليات الحاسب Computer Operations Department

تقع ادارة عمليات الحاسب فى المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات ، وهى الادارة المسئولة عن تشغيل ومراقبة جميع عمليات معالجة المعلومات المؤداة بواسطة مختلف الأجهزة والمعدات فى نظام المعلومات .

وعلى قمة هذه الادارة **مدير العمليات** Operations Manager الذى يقوم بادارة مبنى الحاسب (أو صالة الحاسب) ومراقبة جميع اجهزة ومعدات ومعالجة المعلومات وتخطيط الجدول الزمنى لتشغيلها وتخصيص الأفراد بها . وتشمل مسئولياته الوظيفية ما يلى :

- جدولة النظم والتطبيقات ووضع أولويات المعالجة للحاسب .
- التقدير الدورى للتغيرات الممكنة فى نوع وحجم تطبيقات الحاسب وتاثيراتها على اداء خدمات الحاسب .
- اعداد وادارة الميزانية المتـــاحة من أجل خدمات الحاسب وتقويم الأداء للادارة فى مقابل المصاريف .
- تقويم أداء الأفراد ونظام الحاسب على أساس استبدال العمالة والوقت الضـــائع والسعة التى يعمل عندها النظام .
- الاشراف على اختيار وتنفيذ النظام الجديد .
- ملاحظة جودة أعداد بيانات المدخلات ، والمعالجــة ، والمخرجات ومراقبـــة ملفات البيانات ضد التداول غير المسموح به .

والمؤهلات المطلوبة لشغل هذه الوظيفة تتغير فى مجال واسع اعتمادا على حجم الحاسب والمهام التى يقوم بتنفيذها . وبالرغم من أن معظم العاملين فى وظيفة مدير عمليات الحاسب غير حاصلين على مؤهل جامعى فان الاتجاه هو توظيف الحاصلين على مؤهلات جامعية أو دبلومات عالية فى علوم الحاسب .

ويمكن تقسيم أنواع وظائف الأفراد العاملين فى ادارة العمليات الى :

- **مشغل الحاسب Computer operator**

ويقـــوم بملاحظة ومراقبـــة الحاسب بواسطة تشغيل جهـــاز الرقابة المركزى Central Console . ضبط مكونات الحاسب بالاستجابة للرســـائل من نظام التشغيل أو التعليمات الموجودة فى دليل التشغيل . وتشغيل الأجهزة المحيطة المتصلة بالحاسب فى النظم الصغيرة .

- **مشغل الأجهزة المحيطية Peripheral equipment operator**

مساعدة مشغل الحاسب عن طرق وضع وتشغيل سواقات (وحدات تداول) الشريط الممغنط والقرص الممغنط ، اعداد وتشغيل الطابعات وتزويدها بورق الطباعة اللازم لها ومتابعته اثناء عملية الطباعة ، وما الى ذلك . بالاضافة الى تشغيل معدات واجهزة الاخراج / الادخال الغير مباشر .

■ مشغل أجهزة تغذية البيانات Data entry equipment operator

يقوم بعملية تحويل البيانات من وثائق المصدر الى شكل مناسب للماكينة باستخدام لوحة المفاتيح لوحدات التسجيل المباشر على الأشرطة والأقراص الممغنطة أو التغذية المباشرة الى الحاسب من خلال الوحدات المزودة بشاشة مرئية .

■ منسق انتـــاج Producation coordinator

يقوم بتنسيق ومراقبة اختـــلاط وظائف معالجة المعلومات من أجل الوصول الى اقصى استفادة وخدمة ممكنة للمستفيد . اعداد وصيانة الجداول الزمنية لوظائف معالجة المعلومات والاحتفاظ بسجلات العمل واداء الأجهزة .

الباب الرابع

دورة حياة نظام المعلومات

INFORMATION SYSTEM LIFE CYCLE

١/٤ مقدمة Introduction

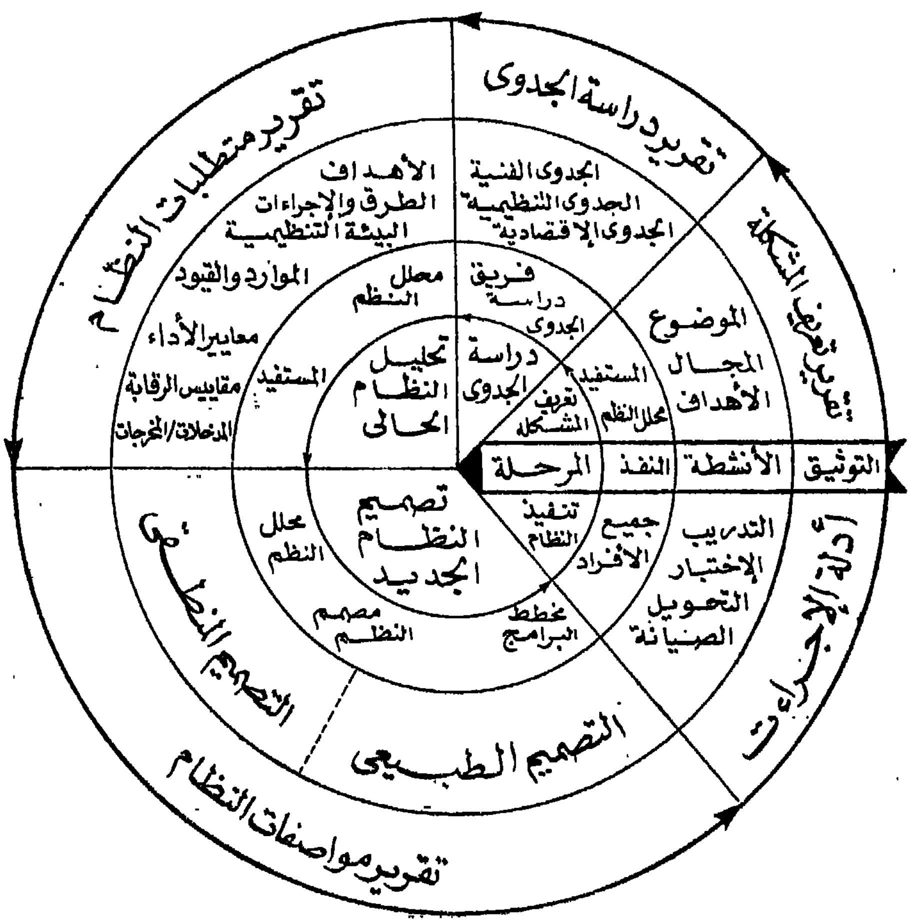
فكرة دورة الحيـــاة ليست الوحيدة فى نظام المعلومات . فهناك دورة حياة المنتج التى تبدأ بتجميع المواد الخام حتى الحصول على المنتج تام الصنع . والفكرة الأساسية الأصيلة فى دورة الحياة أن انشاء وتشغيل أى نظام يجب أن يتم فى نفس السياق وبدون تجاهل اية خطوة . وتطور نظام المعلومات يماثل عملية انشاء الأبنية ، ففى معظم الحالات تكون الأبنية غير متماثلة ، ولكن مراحل انشائها متطابقة .

ويناقش هـــذا الباب مراحل التطوير التى من خلالها يأخـــذ أى نظام معلومات مسارا معينا . وهـــذه المراحل تشكل جزءا من دورة الحياة التى تبدأ من المتطلبات الأولية للمعلومات مرورا بالتحليل والتصميم والتنفيذ حتى تشغيل النظام فى آخر الأمر ، ومن ثم تبدأ دورة حياة جـــديدة . لذلك يمكن النظر الى دورة حياة نظـــام المعلومات على انها سلسلة من المراحل والخطوات ، ومن خـــلال هـــذا المراحل يتم اداء أنشطة متنوعة بما فيها من اجراء معالجة معلومات لمستفيدين آخرين مع استهلاك مواد وازمة بدرجات متفاوته . وقـــد نوقشت مراحل وخطوات دورة حيـــاة نظـــام المعلومات بواسطة عـــدة مؤلفين ومتخصصين من خلال وجهات نظر متباينة ولـــكن الخلاف الأساسى يتركز فى كمية التفاصيل وأسلوب التصنيف لكل مرحلة . وفى هـــذا الكتاب سوف نقسم دورة الحياة الى خمسة مراحل أساسية[1] ، موضحة فى شكل (١/٤) وهى :

---

(1) M.S. Khashaba, **Performance Evaluation Model for Information Systems** Ph.D. Thesis Dep. of Math. Faculty of Science, Zagazig Univ., 1981.

● مرحلة تعريف المشكلة	Problem definition stage
● مرحلة دراســة الجــدوى	Feasibility study stage
● مرحلة تحليل النظام	System analysis stage
● مرحلة تصميم النظام	System design stage
● مرحلة تنفيذ النظام	System implementation stage



شكل (١/٤) مراحل دورة حياة نظام المعلومات

وتتضمن كل مرحلة من هــذه المراحل مجموعة متنوعة من الأنشطة ، وتنتج كل مرحلة انواعا مختلفة من تقارير التوثيق . وتعتبر عملية استخراج ومراجعة هــذه التقارير حجر الزاوية فى تحــديد واتمام المرحلة . ويشارك فى انجاز دورة حيــاة نظام المعلومات المستفيدون ومحللوا النظم ومخططوا البرامج ويختلف دور كل منهم من مرحلة الى أخرى حيث جهد المشاركة وحجم العمل .

※ اسباب دورة الحياة المحــددة (المنتهية) :

تعتبر دورة حياة نظام المعلومات عملية محــدودة تمتد فى المتوسط من أربعة سنوات الى عشـرة . وتبدأ وتنتهى بادراك أن احتياجات المعلومات ليست مستوفاة بفاعلية وكفاءة بواسطة نظام المعلومات الراهن . وفيما بين البداية والنهاية توجــد مراحل النظام لتتواءم مع الاحتياجات المطلوبة . وبناء النظام ، وتشغيله حتى يصير الى زوال . وتصبح كافة النظم فى النهاية مواكبة للعصر بسبب متغيرات عــديدة . والشيء المتناقض ن النظام الذى استكمل مرحلة تصميمه بنجاح وبالتالى يصبح فى طريقه الى الزوال . وتكون النظم الأكثر ملاءمة ومرونة اطول بقاء أو قــد تحتاج الى تعــديلات مكثفة . وعليه ، فان النظام ذو التكنولوجيا المتطورة سوف يأتى فى النهاية الى عملية اعادة التجــديد ، ومن سوف تبدأ دورة حياة جــديدة لنظام المعلومات .

※ المشاكل والصعوبات الشائعة فى تطوير نظم المعلومات :

لقــد تبين من بعض الدراسات التطبيقية التى تم اجراؤها فى بعض المنشآت التى أقامت نظم معلومات مرتبطة بالحاسب ، وجو المشكلات والصعوبات التالية :

- الاستثمار فى تطوير وتشغيل النظام أكبر من المخطط له .
- أن الجــدول الزمنى من أجــل التطوير طويل جــدا .
- المنفــذون للنظام لا يتواءمون مع الجــدولة المخططة للتنفيذ .
- متطلبات المعلومات الرئيسية لم يتم الحصول عليها من النظم المطورة .
- يحتاج الانشاء مجهودات عظيمة مع وجود قصور فى الخبرات المتاحة .
- المخرجات من النظم المقامة لا يمكن الوثوق بها .
- المكاسب المتوقعة من النظم لا يمكن الحصول عليها .

وتحــدث هــذه المشكلات المتقــدمة فى العادة لسبب من الأسباب التالية :

- مجال نظام المعلومات المطلوب تطويره واسع جــدا .

- خلال التطوير فان المجال الواسع يتم ضغطه ، لذا تكون المكاسب الفعلية من النظام أقــل من المتوقع .
- تخصيص وقت غير كاف لمرحلة التعريف ، يؤدى الى مواصفات غير مستوفاة .
- عــدم وجود اطار عمل شامل ومتناسق من أجل التحكم فى عملية التطوير .
- الادارة العامة والمستفيدون من النظم فى المرحلة القادمة لا يشاركون فى عملية التطــوير .

وللتخلص من المشكلات التى تتعرض لهــا النظم بصفة متكررة ، يجب اتخاذ الخطوات التالية :

- اعــداد بناء متكامل لعملية تطوير نظم المعلومات .
- اقامة نقاط تحكم محــددة بعناية أثناء المعالجة واجراءات واضحة من أجل الأنشطة المطلوب أداؤها عند تلك النقاط .
- المشاركة الكاملة للمستفيد خلال المراحل المختصة فى دورة حياة النظام .

*** الخصائص البيئية المؤثرة فى دورة حياة نظام المعلومات :**

هناك خصائص بيئية متعــددة لهــا تأثير حاسم فى عملية التطوير من خلال دورة الحيــاة هى :

- التطور السريع فى تكنولوجيا الأجهزة والبرامج الجاهزة يؤثر فى المبررات الاقتصادية فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .
- تحتاج نظم المعلومات الى زمن طويل ، وفى الوقت الحاضر ، تعتبر النظم المعقدة أكبر واضخم بكثير مما كان فى المــاضى .
- عند صــدور قرار بتطوير نظام ما فلا يمكن لمتخــذ القرار الالمــام الــكامل بطبيعة النظام الذى سوف يعهد اليه .
- كمية المصادر المطلوبة من اجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات تتزايد مع الزمن .
- تقــديم الخبراء المطلوبين من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات يكون متأخرا عن المطلوب فى كل من الجودة والكمية .
- هناك صعوبة فى الاتصالات ما بين منشىء ومستفيدى النظم . وتتضح الصعوبة

منذ مرحلة تحـــديد متطلبات المعلومات خلال عملية التطوير وخلال تشغيل النظـــام .

* المبادىء الأساسية فى دورة حياة نظام المعلومات :

الأنشطة والمحتوى وكذلك الوثائق فى المراحل المتعـــددة من دورة الحياة التى سيتم شرحها فى هـــذا الباب قـــد تم استخلاصها من المبادىء الأساسية المتعـــددة التى تعتبر ذات أهمية قصوى ، حيث :

■ يحتاج تطوير نظام المعلومات الجـــديد استثمار المصادر ، التى يجب تبريرها ، كما فى أى مشروع رأسمالى . وبعض او كل هـــذه العوامل التالية يجب أخـــذها فى الاعتبار :

- القيمة الصافية للنظام ، بما فيها كافة المصروفات الحالية والمستقبلة (بمعنى ، تكاليف الانشاء والتشغيل) .
- العمر الاقتصادى للنظام (تذكر أن النظام له فترة حياة محـــدودة) .
- القيمة المـــأخوذة من النظام يجرى استبدالها فى النظام الجـــديد (بمعنى ، ما هى المكاسب الاضافية المتوقعة من النظام الجـــديد ؟) .
- هل النظام الجـــديد يعطى اكبر عائد صافى عن كافة النظم البديلة التى يمكن تطـــويرها ؟

■ يجب أن يكون لكل نظام معلومات معايير كمية لقياس فاعليته . بمعنى ، هل النظام بسبيل تحقيق اغراضه ، ويجيب النظام نفسه (ويفضل ذلك) بانتاج معلومات من أجل تلك المعايير .

■ النظام الجارى تطويره هـــو لصالح المستفيد . ويتضمن هـــذا أن المستفيد يجب أن يشارك ايجابيا فى عملية التطوير . والمبررات الاقتصادية فى المشروع هى مسئولية المستفيد . ويجب المصادقة على المواصفات المنطقية للنظام بواسطة المستفيد قبل مرحلة التصميم الطبيعى (ويجب أن يشارك المستفيد — ويفضـــل ذلك — فى تعيين المواصفات) . ويكون المستفيد مسئولا عن تنفيذ النظام فى وحدته التنظيمية (سواء كانت ادارة أو قسما أو تنظيما شاملا) . واجراءات استخدام النظام يجب أن يصادق عليها المستفيد قبل القيام بتجزئة النظام ويمكن عمل ذلك بمشاركة المستفيد الفعالة فى تطوير الاجراءات .

■ وحيث أن عملية التطوير فى نظام المعلومات المرتبط بالحاسب تعتبر مستهلكة الوقت ومعقدة ، فيجب أن تتسم الى أجراء محكمة . وتكون نهاية كل جزء نقطة حاكمة ، يتضح عندها الجهد المبذول حتى تلك النقطة ويتم تقويمه وكذلك تخطيط العمـــل حتى نهاية المشروع ويتم كذلك مراجعته .

ويجب بقاء عـــدد التكرارات فى الحـــد الأدنى بقـــدر الامكان ، حيث أن كل تكرار ينتج عنه تعـــديلات ، وتأخير . وتؤثر جـــودة العمل فى الخطوات المبكرة من دورة الحياة علىعـــدد التكرارات بقـــدر وافر . ويضمن التنفيذ الحكيم للخطوات المبكرة فى العادة بأن تكون التكرارات ضرورية ، كما أن عودة كافة السبل الى نقطة البداية سوف لا يكون مطلوبا .

■ يجب عمل بحوث لبدائل جـــدوى متعـــددة على العكس من واحـــد فقط عندما يكون هناك عملية تطوير لنظم معلومات مرتبطة بالحاسب .

■ وحيث أن نظم المعلومات تعتبر كيانا غير ملموس ، فان الطريقة الوحيدة لتقـــويم وضبط انتاجها يكون خلال وثائقها . وتتميز الوثائق بالخصائص التالية :

- ان مجرد الكتابة ، بلغة واضحة غير غامضة ، يساعد من ناحية فى تحـــديد نقاط الضعف والفراغات فى النظام ، ومن ناحية أخرى فانها تخـــدم كدليل على شمولية التصميم .

- ان التوثيق هـــو الأداة المستخدمة فى نجاح عملية التطوير ، للتحكم فى أنشطته وكذلك لتخطيط خطوات المستقبل .

- يقـــدم التوثيق المساندة للنظام فى مرحلة تشغيله أو عندما تتعرض برامج النظام لاحتمال الفشل .

- يعتبر محللوا النظم متميزين عن الأشخاص الذين سيعقبونهم فى تشغيل وبقاء النظام ، ولا يمكنهم أن يؤدوا عملهم بدون وثائق وافية ، وعليه فان الوثائق تكون حيوية فى تشغيل النظام حيث :

  * انها مشابهة للنظم نفسها ، كما أن الوثائق تنشأ باستمرار ، وتتضـــاءل كلما مر الزمن .

  * تعتبر الوثائق أداة تدريب حيوية .

وتتضمن دورة الحياة عـــددا ضخما من الأشخاص . وتقــدم لهم اوثائق وسط الاتصالات الأمثل حيث :

■ أن هناك أنواعا متعــددة من الوثائق . وكل نوع له مهمة وجيزة ، بناء ولغة أيضا . وينتج كل نشاط فى عملية التطوير وثائقه الخاصة .

■ لا تخـــدم الوثائق فقط كاداة بحكم سلبية أو كأداة اتصال . وتستخدم المعـــايير القياسية للوثائق من أجل بناءعملية لاتطوير . وتستخدم هـــذه المعايير القياسية كقائمة مراجعة من اجل محللى النظم وتمكنهم من اجراء انشطتهم بأسلوب موحـــد ومعـــد جيدا . ان عملية التطوير المعتمدة على المعايير القياسية للوثائق الشاملة والتفصيلية وهى التى تحـــدد مسبقا العملية التى تتجنب الحاجة الى تطوير اطار العمل لكل نظام حـــديث التطور .

٤/٢ تعريف المشكلة Problem Definition

يعتبر الغرض المبدئى لمرحلة تعريف المشكلة هـــو تحـــديد المشكلة وبناء مجال الدراسة . وقبل البدء فى عرض تفاصيل الأنشطة بهـــذه المرحلة يجب التعرف على **نموذج تقرير المشكلة**[1] الموضح فى شكل (٤/٢) ، الذى يقـــوم المستفيد باستيفائه لتوضيح ، ووصف المشكلة كما يراها ، مع الاشـارة الى درجة الخطورة فيها . حيث لا يمكن حـــل مشكلة ما بفاعلية وكفاءة الا بعـــد تعريفها بوضوح كاف .

ويعطى تعريف المشكلة للمستفيدين الفرصة فى اعادة تقويم المشكلة واعـــلام المستفيدين باعتبار ما اذا كانت المشكلة اما :

● حقيقة أو تخيلية	Real. versus Imaginary
● رئيسية أو ثانوية	Major versus Minor
● عاجلة او غير عاجلة	Urgent versus not ungent

وقـــد يحـــدث أحيانا أن ادراك المستفيدين بوجود المشاكل المؤثرة على ارأداتهم وتشـغيل العمل بصورة بسيطة بسبب عـــدم وجود ادارة للنظم . وفى التحليـــل

(1) Jerry FitzGerald, **Fundamentals of Systems Analysis,** Second ed. John Wiley & Sons, 1981.

نمـــوذج تقرير المشاكلة

Problem Report Form

● بيـــان المشكلة **Statement of the Problem**

....

....

● معلومات تدعيم المشكلة **Information Supporting the Problem**

....

....

● سبب تقرير المشكلة **Reason for Reporting the Problem**

....

● وجـــه الاستعجال في المشكلة **Urgency of the Problem**

....

الاسم : ....

الادارة/القسم : ....

الوظيفـــة : .... التلفـــون : ....

التاريخ : / /١٩٨٥ التوقيع ....

شكل (٤ / ٢) مستند تقرير المشكلة

النهائى فان المشكلات الحقيقية يمكن ان تعطى اساس عمل النظم . ومن الضرورى التاكيد بأن المصروفات المستهلكة فى اجراء دراسة النظم يمكن تبريرها فقط كاستجابة لمشكلة حقيقية وليست تخيلية اذا ما قامت ادارة النظم بعمل وظيفى كفء .

وكلمة « **المشكلة** » يمكن تعريفها بانها « سؤال مطروح ومطلوب الاجابة عليه وغالبا ما تجد منشآت الأعمال نفسها فى مشكلة بسبب أن الأعمال قد تم تنفيذها بطريقة خاطئة ، ولا أحد يعرف أن هناك مشكلة الا اذا وقع اى قصور أو اذا شعر أحد الأفراد بأن هناك شيئا ما يعوق سير العمل الطبيعى بالمنشأة ، ويجب ان تتنبه الادارة لمثل هذه المشاكل وتعمل على حلها .

ولكن ما يظهر للبعض أحيانا بأنه المشكلة نفسها غالبا ما يكون فقط أعراضا Symptoms للمشكلة الحقيقية . ولكى يحقق محلل النظم نجاحا يجب أن يكون لديه القدرة على التمييز بين المشكلة واعراضها . ويمكن وصف الأعراض بأنها الشروط الجديرة بالملاحظة والاهتمام والحادثة بواسطة المشكلة . مثال ذلك ، قد يبدو الارتفاع المفاجئ فى معدل البضاعة الجاهزة المرفوضة بأنه هو المشكلة ، ولكن عند تعريفه ، فاننا نعلم بأن المشكلة الحقيقية عبارة عن ظاهرة مؤقتة سببها وجود عامل تحت التدريب التحق بالعمل مكان العامل الأصلى الذى منح اجازته الصيفية . وفى هذه الحالة ، فان أعراض المشكلة اظهرت معدلا عاليا فى رفض المنتجات ، لكن المشكلة الحقيقية تتمثل فى وجود عامل حديث عديم الخبرة .

٤/٢/١ تعريف المشكلة وانشاء مجال الدراسة
Define the Problem and Establish Study Scope

تبدأ دراسة المشكلة ، فى العادة ، بواسطة **نموذج تقرير المشكلة** ، الذى يعطى تعريفا للمشكلة بطريقة محددة او يمكن التعبير عنها بطريقة غير وافية . وعند بدء جهد الدراسة ، فانه قد يكون من غير الواضح معرفة من الذى يقوم بالدراسة ، وما هى المصادر المطلوبة من أجل انجاز الدراسة ذاتها ، وما حجم المحتمل وعوامل التكلفة من اجل الحلول المتاحة . وقد يحتاج تعريف ، وصياغة تقرير المشكلة نفسها وقتا ومجهودا كبيرين بسبب أن تقرير المشكلة الأصلى قد يتضمن الشروط التالية :

- انه قد يعكس الحاجة الحقيقية برغم عدم وضوحه .
- أنه قد يجهز بواسطة أفراد ذوى تخصصات معينة قد لا يستطيعون توضيح حالة المشكلة لغير المتخصصين .

- انه قـــد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التى لا يعلمها القائمـــــون باصـــدار بيان المشكلة .
- انه قـــد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قـــد تكوء جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

* وســـائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هى تعبير يستخدم لوصف الطريقة التى يدرس بهـــا مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقـــارير المشكلة الآتية من المصـادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

● مستشـاروا الادارة	Management consultants
● الاتحـــادات المهنية	Professional associations
● الهيئات الحكومية	Government agencies
● العلاقات الاجتماعية	Community relations
● المراجعون الخارجيون	Outside auditors
● العمـــلاء والمنافسون	Customers and Competitors
● القـــوانين الحكومية	Governmental rules
● التطـــور التكنولوجى	Technological development

■ البيئة الداخليـــة Internal Environment

● تشـغيل البيانات	Data processing
● السجلات المـــالية	Financial records
● ادارة المنشأة	Organization management
● موظفـــوا المنشأة	Organization employees
● ادارة النظم	Systems department
● الميزانيات المـــالية	Financial budgets

* من أين تاتى اشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب ان تكون ادارة النظم بالمنشأة حساسة لأية تغييرات تحـــدث فى نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التى

قـــد تقع فى بداياتها . وادارة النظم التى تدرك وتعى جيداً مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حـــدوثها أو الابداع عنها .

وفيما يلى قائمة ببعض الأنشطة التى تستطيع ادارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة فى كل مكان بالمنشأة ، وملاحظة وتسجيل اشارات المشكلات :

■ انشطة للتحـــذير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقـــل مواقع العمل بالمنشأة .
- تركيب واستخدام معـــدات وأجهزة حـــديثة ، مثل الحاســـــب الالكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جـــديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو ادخال منتجات جـــديدة .
- التغيير فى سياسات المنشأة .
- التغـــذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عـــدد الأفراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد فى تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة فى عـــدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص فى عـــدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر فى تركيب واستخدام المعـــدات والأجهزة الحـــديثة .
- التأخر فى تنفيذ وتشغيل النظام الجـــديد .

- شكاوى العاملين والموردين والعملاء .
- نقص الأرباح أو حدوث خسائر لم تكن متوقعة .
- انخفاض الروح المعنوية للعاملين وزيادة نسبة الغياب والاستقالات .
- الانحراف الشديدة عن الميزانيات المخططة .

* موضوع ومجال واهداف المشكلة Problem : Subject/Scope/Objectives

اذا استطاع محلل النظم اكتشاف بعض الأعراض التى تنبىء بحدوث احدى المشكلات المتوقع حدوثها فى المستقبل . ويكون جاهزا لوضع التعريف الموجز للمشكلة والذى يحتوى ثلاثة عناصر أساسية هى :

■ الموضوع Subject

يعتبر الموضوع هو النقطة الرئيسية او الفكرة المركزية فى دراسة المشكلة وعندما يكون الموضوع مصرفا بوضوح يتم التوصل الى عنوان تلقائى للمشكلة .

■ المجال Scope

المجال هو المدى أو البعد الذى تشمله الدراسة . ويكون أحيانا محددا بالوقت أو الموارد المالية أو الحدود التنظيمية . ويكون المجال دائما مرتبطا بالموضوع . واذا كان الموضوع غير معرف بدقة فسيكون مجال الدراسة غير محدد بوضوح ، مما يترتب عليه عدم وضوح الرؤية امام محلل النظم للسير قدما فى سبيل تحقيق اهداف الدراسة .

■ الأهداف Objectives

الأهداف هى الأشياء التى تتم محاولة تحقيقها أو التعرف عليها من خلال الدراسة . ويجب ان تكون الأهداف مناسبة للموضوع ومتناسقة مع مجال الدراسة .

٢/٢/٤ تقرير تعريف المشكلة Problem Definition Report

يكون تقرير تعريف المشكلة تقريرا قصيرأ وموجزا يوضح المبادىء الرئيسية لدراسة النظام . ويصبح هذا التقرير المدون عن المشكلة ليس فقط وسيلة للاتصال ولكن كذلك للاستخدامات المستقبلية فى دراسات اخرى . ويختلف التقرير المدون من

حالة الى اخرى حسب طبيعة ومجال المشكلة موضع الدراسة . وبصفة عامة يجب أن يحتوى تقرير تعريف المشكلة على النقاط الهامة التالية :

- مقدمة عن المشكلة تحتوى الموضوع .. المجال .. الأهداف .
- توضيح خطة دراسة المشكلة التى اتبعت واية تعديلات تم ادخالها .
- توضيح القطاعات والادارات والأقسام التى تضمنتها الدراسة ومستوى التفصيل الذى اتبع فى الدراسة .
- تعريف واضح وكامل للمشكلة .
- توضيح الأهداف التى تم تحقيقها والتى لم يتم تحقيقها وأسباب ذلك .
- الاشارة الى اية تفاعلات بين المشكلات أو اية مواقف منفردة أخرى .
- التوصيات التى يراها محلل النظم ومبرراتها ومنطقيتها .

٣/٤ دراسة الجدوى Feasibility Study

غالبا ما تكون المرحلة الثانية من مراحل دورة حياة تطوير النظام هى دراسة الجدوى ، وقد لا تتضمن جميع المشروعات دراسة هذه المرحلة لأن بعض المديرين يعتقد بأن قراراته بشأن التطوير تعتبر نهائية وليست هناك حاجة الى استخدام الموارد فى اختبار ما قد صار يقينا بالفعل . واهداف دراسة الجدوى هى :

- تقدير ما اذا كانت هناك أسباب قوية فنية ، وتنظيمية ، واقتصادية للتغيير الى النظام الجديد المقترح .
- محاولة التاكد أن اى نظام جديد ومتطور سوف يكون مقبولا لدى الادارة والمستفيد .
- تحديد ما اذا كان العائد من النظام الجديد المقترح يبرر تكاليف تطوير وتنفيذ وتشغيل النظام الجديد المقترح .
- اعداد توصيف دقيق واضح عن النظام الجديد المقترح الذى يمكن استخدامه كأساس لاختيار الأجهزة والبرامج الجاهزة المناسبة والمفاضلة بين العروض المقدمة من الشركات المختلفة لتوريدها .
- المرونة فى وضع التغيير وكذلك الشدة المعقولة .

ودراسة الجـــدوى ذات تعريفات مختلفة متعـــددة الأغراض نذكر منها أن :

- **دراسة الجـــدوى هى مهمة محـــددة تؤدى بواسطة مجموعة من الأفراد المختارين من داخل المنشاة أو خبراء متخصصين من خارجها لفحص وتقويم النظام الحالى وتقـــديم النصيحة والتوصية الى الادارة العليا بخصوص وجود أو عـــدم وجود عائد من تطوير النظام الحالى وادخال نظام معلومات مرتبطة بالحاسب الالكترونى بالمنشاة ، وذلك من خلال مدى الفاعلية والكفاءة .**

- **دراسة الجـــدوى هى مهمة تفويض لاختبار وتقـــويم وتقرير نتائج النظام الموجود بالنسبة لمدى تدفق وانسياب المعلومات ومتطلباتها .**

- **دراسة الجـــدوى هى دراسة وبحث المشكلات الموجودة من خلال النظم الفرعية بالمنشـــاة .**

ومن ثم يمكن القول بأن الغرض الرئيسى من دراسة الجـــدوى هـــو اختبار الجـــدوى الفنية والتنظيمية والاقتصادية لتطوير النظام الحالى الى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الالكترونى . ويتم ذلك باستقصاء وفحص النظام الحالى الواقع فى مجال الدراسة مع ابتكار أفكار جـــديدة خاصة بالنظام المقترح . ويجب تقـــويم النظام المقترح أولا من الوجه الفنية ، فاذا كان ذا جـــدوى فنية يجب تقـــدير أهمية أثره على المنشأة والعاملين بها . واذا أمكن استنباط عمليات ملائمة ونظام فنى ، فيجب اختبارها من وجهة الجـــدوى الاقتصادية .

ونشاط دراسة الجـــدوى سوف يقـــدم اجابات على الأسئلة التالية :

- ما هى المشكلات التى يفترض حلها بواسطة النظام المقترح ؟
- كيف سيحل النظام المقترح هـــذه المشكلات ؟
- هل التكنولوجيا المطلوبة للنظام متوفرة ومتاحة ؟ سوف نطلق عليها اسم الجـــدوى الفنية .
- كيف سيتم قبول النظام المقترح بواسطة المستفيدين المتعـــددين ذوى الميول والاتجاهات المختلفة (مثل ظاهرة مقاومة التغيير) ؟ وسوف نطلق على ذلك اسم الجـــدوى التنظيمية .
- هل النظام المقترح ذو مبررات اقتصادية (اى هل العائد يفوق التكلفة) ؟ وسوف نطلق عليه اسم الجـــدوى الاقتصادية .

● هل النظام المقترح يتوائم مع الخطة الرئيسية بالمنشأة وكذلك الأولويات المحـــددة بواسطة الادارة ؟

● ما هى الخطوة القادمة التى يجب اداؤها فى عملية التطوير ؟

* لمـــاذا تؤدى دراسة الجـــدوى Why Conduct Feasibility Study

يجب القيام بدراسة الجـــدوى قبل الالتزام بأى استثمار طويل الأجل أو قبل اجراء أية مشروعات كبيرة بخصوص التغيير أو التطوير . ويجب ادراك اثر التغييرات الرئيسية المقترحة للنظام اذ ان أى تغيير شامل لا يمكن حـــدوثه بطريقة مباشرة بل يظل النظام متاثر بها لفترة طويلة . وبالطبع يكون محـــور اهتمامنا هـــو النظم ، وهـــو المجال التى تتوافر فيه فرص تطبيق دراسة الجـــدوى . وتساعد الدراسة الجيدة للجـــدوى المنشأة أن تتجنب عـــدة اخطاء شـــائعة الحـــدوث عند تنفيذ المشروعات .

* مشـــكلة دراسات الجـــدوى Problem of feasibility studies

ان المشكلة الكبرى فى دراسة جـــدوى النظام أن الدراسة تكون معنيـــة بالمستقبل وأحيانا مع تنبؤ عن ١٠ سنوات قادمة . وهـــذا صعب جـــدا ، وخصوصا فى البيئة السريعة التغير ، وبالطبع أى نظام مقترح يجب أن يتم تقـــويمه من ناحية فوائده فى المستقبل بصرف النظر عن قيمته الحالية . كما انه سيأخـــذ وقتا كافيـــا لتصميم وتطوير النظام كله ، وبعـــد تنفيذه تظل هناك فترة من التعليم عندما لا يكون النظام قـــد وصل الى امكانياته الكاملة ، وقـــد تمضى فترة سنتين بعـــد دراســـة الجـــدوى قبل أن يصبح النظام الجديد فى التشـــغيل بكامله وسوف يقع الكثير من التغيير حتى فى مثل هـــذه الفترة .

والمشكلة الثانية هى التقرير الفعلى عن كيفية تقـــدير الجـــدوى أى بأن الإدارة العليا سوف تحـــدد أهـــدافا معينة يجب أن ينجزها النظام الجـــديد ، والصعوبة هنا هى ما اذا كانت هـــذه الأهـــداف يمكن قياسها ، وما اذا حـــدث اى تضارب ، وما اذا كان التغيير شخصية جـــدا ، وعلى سبيل المثال فان تطوير المراقبة أو الخدمة الأفضل للعملاء او زيادة الوفاء بالوظائف يصبح من المستحيل قياسه .

والمشكلة الثالثة الأكثر صعوبة لفريق الدراسة فى الحل ، هى مشكلة الأفراد الذين سوف يتأثرون بالنظام الجـــديد . والى أى مدى ، وكمثال ، هل يجب مراعاة

الرأي العام في النظام من أجل التحكم في تطبيقات تخطيط المدينة ؟ وهل اهتمامات الاتحادات المهنية ذات ثقل كبير في تقويم نظام سجلات شئون العاملين ؟ وهل للعملاء أي نفوذ على تصميم نظام معالجة طلب المبيعات أو الموردين على نظام طلب المشتريات ؟ وغالبا جدا أن دراسة الجدوى تذكر في أضيق الحدود على اهتمامات المديرين بدون اعتبار كاف للتأثير على الأفراد الآخرين .

❋ القضايا الداخلة في دراسة الجدوى Issues of feasibility study

على فريق دراسة الجدوى أن يتناول ثلاثة مراحل في عملية تقدير الجدوى . ويمكن وصف الأولى بأنها تعريف المشكلة . وتعنى هذه المرحلة بدرجة كبيرة ببحث الاجراءات الحالية لتحديد المشاكل والمتطلبات والفرص . ويتضمن هذا أن يضع الفريق حدود النظام (وهى مهمة صعبة دائما) ، ومحاولة توقع التغييرات التي من المحتمل حدوثها عبر حياة النظام ، واختبار النظام ككل بخصوص أوجه التداخل بين مراحله وتدفق المعلومات ، وفي تقدير امكانيات التطوير في الخدمة لجميع الأفراد المتأثرين بالنظام ، وفي تعيين الاستراتيجيات البديلة التي يمكن اتخاذها لتتوافق مع هذه الفرص .

وتعنى المرحلة الثانية بتحويل هذه الاستراتيجيات البديلة الى مخطط عام للنظم المرتبطة بالحاسب ، التي هي أكثر تماسكا وقدرة على اجراء التقويم لها . ويجب أن تكون فكرة عن أساليب تجميع وتخزين واسترجاع البيانات والمعدات والأشخاص المطلوبين وأحجام وتكرار الأنشطة ، وتوقيتات تطوير النظام وتشغيله ، وكذلك مصادر تغذية مختلف العناصر المطلوبة .

والمرحلة الثالثة هي تقويم هذه الخطوط العامة في النظم المرتبطة بالحاسب مقابل مجموعة الأهداف بواسطة الادارة والتوجيه بواحد من البدائل من أجل التصميم التفصيلي والتطوير . وسيكون التقويم معنيا عادة بثلاثة مجالات — سواء كان نظام المخطط العام معقولا وناضج فنيا ، وسواء كان مقبولا من المجتمع وكذلك سواء كان ذا عائد اقتصادي . ويكون الأسلوب هو تصنيف النظم بخصوص انسجامها فنيا واجتماعيا وبعد ذلك تقويمها ماليا من حيث أفضل النظم قبولا اجتماعيا وفنيا .

ومن ثم فان القضايا الرئيسية في كل من هذه المراحل هي الفنية والاجتماعية والاقتصادية . وسوف يتم فحصها بالتفصيل في البند التالي .

١/٣/٤ واجهــات الجــدوى Feasibility Aspects

هـــل سبق لك أن فكرت بتأن فى المعنى الكامل لكلمة جــدوى ؟ هب انه لديك وسائل للانتقال بين منزلك وعملك . اولا : عليك أن تعرف ما اذا كانت التكنولوجيا الحالية تتيح لك حلولا ممكنة ؟ وفى هــذه الحالة قــد يعرض السوق أنواعا عــديدة من طراز السيارات او الموتوسيكلات أو الأتوبيسات أو الطائرات . وبعــد ذلك عليك مراجعة الاعتماد عليهم . وهــل حقيقة سوف ينجزون هــدف انتقالك الى عملك بأمان فى الوقت المناسب ؟ . واذا امكن تاكيد هــذه الامكانية والثقة . هل انتهى بحثك ؟ بالتاكيد لا ، فعليك تقــدير الوجهات الاقتصادية لكل بديل اذ لا يمكن أن تنتقل يوميا من المنزل الى العمل بطائرة هيلوكبتر لضخامة التكاليف من ناحية واستحاله تنظيم مطارات بجانب كل منزل أو عمل .

وقــد يكون البديل الأرخص ثمنا هــو الانتقال على ظهر حصان ولكن من الناحية التنظيمية يستحيل توفير اسطبلات للخيل فى كل منزل وتقــع معظم منشآت الأعمال فى وســط المدينة .

ولتوضيح واجهات الجــدوى دعنا نستعرض التعريف(١) التالى :

الجــدوى هى امكانية اداء عمل أو تنفيذه اى امكانية ان يستخدم او يتم التعامل معــه بنجــاح .

ويجب هنا التاكيد على صفة النجاح ، حيث أن النجاح لا يعنى فقط وجــود حــل يعتمد عليه تكنولوجيا ، ولكن يجب أن يكون مقبول تنظيميا وملائم اقتصاديا . وعليه فهناك ثلاثة وجهات رئيسية هى الجــدوى التكنولوجية والتنظيمية والاقتصادية الموضحة فى شكل (٣/٤) وعلينا الآن دراسة كل منها بدقــة .

*** الوجهة التكنولوجية (الفنية)** **Technological (technical) aspect**

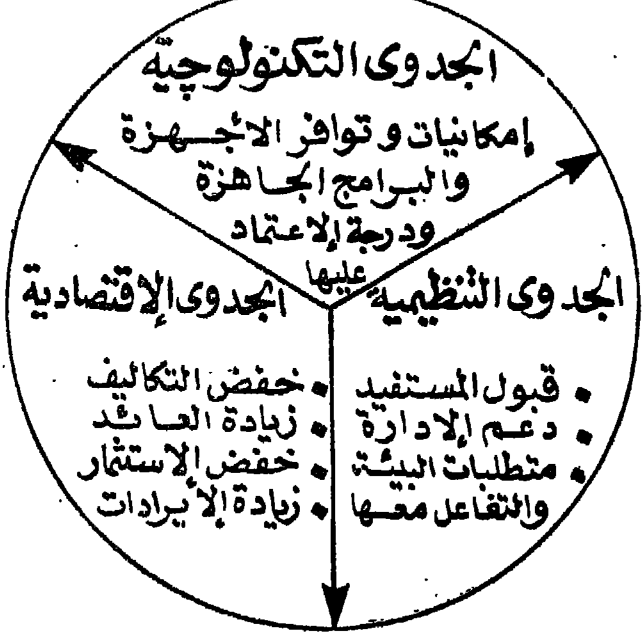
تكون الوجهة التكنولوجية (الفنية) فى دراسة الجــدوى معنية بدرجة كبيرة بالاجابة عن الأسئلة : **من ؟ ، لمــاذا ؟ ، أين ؟ ، متى ؟ ، ما هــو ؟ ، كم ؟ ، كم يتكرر ؟** وذلك فى سياق كل من النظام الحالى واى نظام مقترح . وبمعنى آخر ، بحث

---

(1) Webster's **New Collegiate Dictionary,** Merriam company, Publishers, **1981.**

الاجراءات الحالية من أجل تقـدير أحجام واتجاهات وتكرارا ودورات للنشاط الذى سوف يؤثر بنوع خاص على تصميم أى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الالكترونى .

وتعتمد الجـدوى التكنولوجية للنظام المقترح على ما اذا كانت اجهزة ومعدات الحاسب الالكترونى والبرامج الجاهزة المطلوبة للنظام المقترح متوفرة أو يمكن اقتناؤها فى منشآت أخرى .



شكل (٣/٤) الوجهات المختلفة لدراسة الجـدوى

ولا تعتبر الجـدوى التكنولوجية مشكلة فى نظم المعلومات التشغيلية ، بخاصة تلك التى تدعم المستويات الأدنى فى الترتيب الهرمى التنظيمى . كمثال ، اذا اعتزمت ادخال الحاسب مع دفتر الأستاذ العام أو الحسابات المدينة ، وليس من المحتمل أن تجـد مشاكل تكنولوجية ، سواء فى الأجهزة أو البرامج الجاهزة ، وعليه فاذا كنت تبحث عن تطبيق ذى تكنولوجيا متقـدمة (مثلا ، نظام دعم القرار ، ونماذج التعليم الذاتى) ، أو اذا كان تطبيقك يعتمد على تكنولوجيا متطورة (مثل ، شبكة الحاسب أو قاعـدة البيانات المعقدة أو ارسال بيانات سريعة جـدا) فعليك باجراء بحث عميق عن الحالة الفنية قبل اتخاذ أية خطوات أكثر .

وتعتبر الجـــدوى التكنولوجية شرطا أوليا ، ويصبح وجود التكنولوجيا الملائمة اجباريا من أجـــل بحوث أكثر فى الوجهات التالية :

* الوجهة التنظيمية (الاجتماعية) Organizational (social) aspect

ترتبط الوجهة التنظيمية فى الجـــدوى(١) ، بدرجة كبيرة ، بمواقف العاملين تجاه التغيير المقترح وذلك التأثير المحتمل لمختلف البدائل على وظائفهم ، وذلك من الصعب جـــدا تقـــديره وهو أكثر اهمية لادارة المستفيد عن محلل النظم ، وهو مهمة محلل النظم ، بالتالى ، لضمان أن بعض العناية قـــد روعيت تجاه هـــذه المشكلة .

وفيما يلى بعض الأشياء التى تحتاج الى أخـــذها فى الاعتبار :

- ما هو مستوى المعارف عن النظم المرتبطة بالحاسب فيما بين العاملين ؟ ان المشاركة السابقة فى مشروع النظم يساعد العاملين على فهم ما هـــو حادث ولمـــاذا . واذا لم تتواجـــد هـــذه الخبرة فمن الضرورى تقـــديم برامـــج التعليم مبكرة بقـــدر الامكان للعاملين ، وهـــذا سوف يغطى قبول الحاسب عموما وشرح مجال التطبيق المقترح بالتفصيل .

- الى أى مدى جودة ترتيب النظام من أجـــل الاستشارة والمناقشة ؟ بسبب أن النظام الجـــديد اذا تم التوصية به من خلال دراسة الجـــدوى ، من المحتمل أن يؤدى الى تغييرات جـــوهرية فى وضع العمل للعاملين ، فمن الأساسى وجود قنوات ملائمة من الاتصالات موضوعة ، وهـــذه تمكن الأفراد فى المشاركة بالأفكار فى اعادة التنظيم .

- ما هـــو موقف المنشأة تجـــاه التغيير ؟ ان التأثير الأعظم على مواقف الأفراد سيكون خبرته عن التغيرات السابقة ، فاذا كانت الاستشارة قـــد تم تقليلها فى الماضى ، عندئذ فان عداء لا يمكن تجنبه لازال فى عقلية الأفراد . ويمكن أن يتاصل هـــذا فقط عن طريق الأسلوب المفتوح بواسة الادارة العليا .

- ما هـــو التأثير الأكثر احتمالا للتغيير على وظائف الأفراد ؟ يميل الأفراد لأن يكونوا سعداء بمـــا يعرفونه ، ويرهبون ما هـــو جـــديد ويجب ان يجرى

---

(1) Barry S. Lee, **Basic Systems Analysis**, Second ed. Hutchinson & Co. (Publishers), 1984.

تحليل بعناية فى دراسة الجدوى عن تاثير مختلف الحلول البديلة على وظائف الأفراد ، والحاجة الى الزيادة ، واعادة التوزيع ، واعادة الترتيب ، والخوف ... الخ . يجب أن يتم توقعها بحرص حتى ان كانت فى فترات واسعة فقط . ويجب أن ينظر الى ادخال نظام الحاسب كفرصة لتحسين كفاءة الأفراد للوظائف . وهذا يعنى ان عناية يجب أن تكرس تجاه العوامل غير الجوهرية مثلما يتصل بالأجر ، وبيئة العمل ، وعلاقات المجموعة والدعم الاجتماعى ، ولكن الأهم هو العناصر غير الأساسية فى الوظيفة مثل الاستقلالية ، والمسئولية ، والتحديات ، والتنوع . وتهتم الجدوى الاجتماعية باختبار كيف أن هذه المطالب يمكن بناؤها فى النظام الجديد .

والعديد من النقط المذكورة سلفا خارج سيطرة محلل النظم القائم باجراء دراسة الجدوى . وسواء أخذ فى الاعتبار الجاجة الى الأفراد اعتمادا على المدى الواسع من بناء السلطة فى الادارات المعنية ، وطراز القيادة فى معظم مديرى الادارة الاشرافة المشاركين فى النظام . واذا كان اتجاه مثل هذه القيادة استبداديا ، عندئذ فانه من غير المحتمل أن يقتنع بأن العاملين يجب اما تعليمهم واستشارتهم وانه من المحتمل أن رفض التوصيات عن تصميم الوظيفة على أساس أن علوم العلاقات الاجتماعية مجرد كلام فارغ . وهناك القليل الذى يمكن لمحلل النظم أن يعمله بخلاف ان يحاول اقناع المدير التنفيذ بصلاحية الأسلوب المقترح .

* الوجهة الاقتصادية Economic aspects

ان دراسة الجدوى بهذه المرحلة سوف تعين عددا من النظم المتسقة فنيا واجتماعيا وان المطلوب الآن هو تقويمها ماليا من اجل أن يتم وصفها فى مرتبتها من أجل الادارة .

وفى التقويم الاقتصادى ، يكون الفريق مهتما بمقارنة تكلفة عمل الأشياء بطريقة معينة الى المكاسب منها . وسوف يجمع التقويم اولا المعلومات عن تكاليف الطريقة الحالية فى التشغيل ، وتقسم هذه الى تكاليف ملموسة [بمعنى ، العاملين ، التجهيزات ، التوريدات ، المعدات ، المصروفات (التليفونات) والميزانية المخصصة (بالأرصدة المالية ، والديون) والتكاليف غير الملوسة (المعنويات المنخفضة للعاملين ، الاحتيال ، المبيعات المفقودة ، ضعف السيولة النقدية ... الخ] ويتم حساب كل ذلك بحيث يمكن مقارنتها مع التكلفة من النظام المقترح . والتكاليف من النظام المقترح تعتبر جميعها ملموسة وتنقسم الى تكلفة التطوير والتمويل وكذلك تكلفة التشغيل . وتشمل تكلفة التطوير والتمويل وقت العاملين بالحاسب ، وقت مشاركة المستفيد ،

التعليم والتدريب ، الادارة والمعــدات وكذلك البرامج الجاهزة المكتسبة . وتعكس تكلفة التشغيل مباشرة النظام المقترح .

وفنيا ، سوف تكون التكلفة ذات علاقة مع معايير النظام (أحجام البيانات ، وتكرار المعالجة ، ودورة النشاط) ، وزمن الاستجابة المطلوب ، وموقع وحــدات التشغيل بالتناسب مع تسهيلات معالجة الحاسب ، وطريقة استخلاص البيانات المختارة ، ومتطلبات الأمن ، وكذلك المدى الذى تصل اليه تكلفة التشغيل للمعــدات الجــديدة أو البرامج الجاهزة من حيث المشاركة فيها مع النظم الأخرى . وسوف تتعلق التكاليف الاجتماعية بتدريب العاملين ووسائل التطوير ، وترتيب نظام الاستشارة ، وتغييرات المرتبات ، وتصميم الوظائف .

وبوضوح ، سوف تتأثر التكاليف بالقرارات السياسية للمنشأة عند اختيارها لمعدات مورد معين ، أو جزء معين من البرامج الجاهزة ، وقرارات مماثلة عن تسهيلات المعالجة (مكتب خــدمة أو داخل المنشأة) ، طرق الاقتناء (شراء أو ايجار) وأساليب انشاء النظام (داخلية بالكامل أو الاستعانة بمكاتب البرامج الجاهزة) سوف تحــدد التكاليف .

وتنقسم مكاسب (عائدات) النظم المرتبطة بالحاسب الى نوعين أساسيين هما :

- المكاسب الملموسة وهى الوفورات المباشرة التى يمكن عادة تقــويمها بسهولة . وتشمل اشياء مثل تقليل العاملين ، والتجهيزات والمعــدات ، وتقليل الاستثمار فى المخزون ، وتقليل تكلفة الصيانة ، وتقليل التكلفة القصوى ، وتجنب الزيادة فى عــدد العاملين ، وتقليل التغيير فى العاملين ... الخ ومن الواضح أنها عرضة لكمية معينة من أعمال التخمين ولكنها سهلة نسبيا عند وضع قيمة معينة لها .

- المكاسب غير الملموسة (وتسمى أحيانا الفوائد) وهى اكثر صعوبة عند وضعها فى صورة كمية وتشمل :

  - معلومات مناسبة من اجل دعم عملية اتخاذ القرار .
  - تخطيط أفضل (بسبب توافر معلومات مشتركة) .
  - صورة أفضــل لمنشأة .
  - سيطرة أكبر وانضباط فى النظم .
  - استخدام أفضل لمهارات المديرين .

- مرونة أكبر وخـــدمة متطورة للعملاء .
- تحسين قـــدرات معالجة المعلومات .
- تحسين معنويات العاملين .

وهـــذه هى مكاسب عملية ادخال الحاسب ولكن من الصعب تقويمها ، كمثال ، ان توافر معلومات افضل ليس فى ذاته الذى يجعل المدير يتخـــذ قرار أفضل ، وتحسين الخـــدمة للعملاء يكون مفيدا فقط اذا كانت هى الخـــدمة الصحيحة (بمعنى أن الانتاج الصحيح هـــو الذى يتقـــدم عند مستوى اسعار مناسب) . وعموما ، على فريق الجـــدوى أن يحاول اقناع المديرين بوضع مستويات كمية للمكاسب التى يشعرون بانها سوف تكتسب من هـــذه التحسينات .

والتكلفة والعائد للنظم الجـــديدة تحتاج الى ان تكون مقـــدمة فى شكل تحليل التكلفة/العائد(1) . وتبرر المصروفات على النظام الجـــديد يجب أن تكون اما بكسب دخل اكبر أو تقليل المصروفات . ولهـــذا تكون النظم البديلة المقترحة ليست فقط عملية ومفيدة ولكن لهـــا مبررات فى التكلفة ايضا .

٢/٣/٤ خطوات دراسة الجـــدوى Steps of Feasibility Study

عندما يقوم فريق دراسة الجـــدوى باعـــداد الدراسة المطلوبة ، فيجب أن يقوم بتنفيذ المهام الثلاثة التالية :

- الالمـــام بالموقف الحالى وكذلك تحـــديد المشكلات والفرص المتاحة .
- اعـــداد مخطط واطار عام لمتطلبات الحل المرغوب .
- عمل تصميم عام لحلول بديلة قليلة وتقويمها طبقا لوجهات الجدوى المختلفة .

ويتم تنفيذ هـــذه المهام من خلال مجموعة من الخطوات النوعية(2) على النحو التـــالى :

---

(1) M.H. ABD-ALLA, M.S. Khashaba, Cost/benefit Model for Computer-based Information Systems, Egyptian Computer Journal, Vol. 5, 2, 1982.

(2) Niv Ahituv, Principles of Information Systems for Management Wm. C. Brown Company Publishers, 1982.

١ ـ تعيين اهـداف ومجال دراسة الجـدوى .

- الأهـداف (وصياغتها باسلوب كمى) .
- القيود (الداخلية والخارجية) .
- معايير الأداء (التكلفة ، الزمن ، الدقـة ، الجودة ، ...) .
- سياسة الادارة (مركزية أولا مركزية) .
- مشاركة الوحـدات التنظيمية .

٢ ـ دراسة الموقف الحالى .

- المنشأة ، والبيئة ، والسياسات ، والأهـداف .
- دراسة التدفقات والمسـارات الطبيعية .
- دراسة تدفقات البيانات والمعلومات .
- توصيف الاجراءات والعمليات الحالية .
- تعريف المشكلات التى يجب حلها .

٣ ـ تحليل متطلبات المعلومات .

- تحليل البيانات .
- تحليل القرارات .

٤ ـ تحليل الحلول البديلة .

- الوجهة التكنولوجية ، والاقتصادية ، والتنظيمية .
- تعيين البديل الموصى به .

وسنقوم الآن بعرض تفصيلى لجميع الأنشطة التى يجب تاديتها فى كل خطوة :

※ الخطوة ـ ١ : تعيين اهـداف ومجال دراسة الجـدوى :

يجب ان تحـدد دراسة الجـدوى اهـداف النظام ، ويجب الا تذكر هـذه الأهـداف فى شكل اصطلاحات مبهمة بل يجب صياغتها باسلوب كمى . كمثـال قارن بيان (تحسين الكفاءة) مع بيان اكثر تحـديدا مثل (سداد كل الفواتير قبـل تاريخ الاستحقاق) أو (اعطاء معلومات عن حالة الانتاج الى ادارة الشحن فى حـدود ساعة واحـدة من نهاية كل دورة ولكن دون الاخلال بعملية الانتاج) . ومثل تلك

الأهـداف المحـددة تاتى بالواقع العملى الى عملية تطوير النظام من حيث تأكيد ان فرض نظام المعلومات هـو تحسين كفاءة المستفيدين من النظام فى أداء انشـطة اعمـالهم .

يجب أن تحـدد دراسة الجـدوى قيود النظام المقترح . والقيود هى حـدود توضح شكل ومحتوى تصميم النظام . ويمكن ان تكون هـذه القيود داخليـة تقع داخل نظام المنشأة ، أو خارجيه تقع فى البيئة المحيطة بالمنشأة . وكمثال فان القيود الخارجية التى تعرف أيضا باسم القيود البيئية هى التى تحـدد شكل وحجم المستندات الأصلية الداخلة الى النظام أو المستندات الخارجة من النظام حسب المواصـفات المحـددة طبقا للقواعـد والقوانين المعمول بها .

وقـد تنشأ القيود الداخلية بسبب نقص المصادر التنظيمية أو بسبب تعارض احتياجات واهـداف الادارات والأفراد بالمنشأة . وكمثال هـدف امداد ادارة الشحن بمعلومات فورية عن حالة الانتاج قـد يكون مقيداً بقيود تحـدد « الا تفرض اية اعباء جـديدة على العاملين بالانتاج أو تكاليف التشغيل لأى نظام جـديد يجب الا يزيد عن تكاليف النظام الحالى » .

ويجب تحـديد معايير اداء النظام التى ستستخدم فى تقـويم جـدوى النظم البديلة التى سيتم اقتراحها . ويجب كذلك أن يتم ترتيب المعايير حسب اهميتها حيث أن معيارا مثل « **التكلفة المنخفضة** » قـد يتعارض مع معيار مثل **الاستجابة الفورية** ويجب على فريق دراسة الجـدوى من أجل تنفيذ هـذه الخطوة بنجاح الاجابة على مجموعة الأسئلة الهامة التالية :

■ **هل من الممكن وضع صياغة كمية لبعض اهـداف الادارة ؟**

مثال نفرض أن الادارة تشكو ان حجم المخزون ضخم جـدا . اذن يصبح تقليل مستويات المخزون بطريقة ما هـو الهـدف الذى يمكن وضـع صـياغة كميـة له . وكمثال آخر نفرض أن الادارة تشكو انها لا تتسلم تقارير البيانات المـالية فى توقيت مناسبة فيكون « الوقت » هنا معيارا كميا . وكقاعـدة فان الأهـداف الكمية تسهل ادراك مجال وحجم المشكلة وعليه فانها توجه فريق الدراسة ناحية قاعـدة العمل المشترك .

■ **هل من الممكن ترجمة اهـداف الادارة الى مقاييس اداء نوعية ؟**

وكمثال هل يمكننا ان نعين زمن الاستجابة المطلوب لنظام الاتصال المباشر ؟ هل يمكننا أن نعين التردد المطلوب فى عملية تقـدير التقارير ؟ هل يمكننا أن نحـدد

التداول المطلوب فى البيانات المعروضة ؟ كما انه ليس من المحتمل فى هـذه المرحـلة ان يكون لدينا أرقام أداء دقيقة ، ولكن على الأقـل سنكون قادرين على تحـديد وتضييق مدى مجال الحل .

■ **هل لدينا اى فكرة بخصوص القيود المفروضة على حل الجـدوى ؟**

مثل ، مقـدار النفقات (القيود المـالية) ، والمـدى الزمنى ، ومدى توافر امكانيات ومهارة القوى العاملة من اجل التطوير والتشغيل . ومن الطبيعى وحتى فى ظـل الظروف الغامضة ، فان لدى المرء بعض المعلومات بخصوص الميزانية المتوقعة المعقولة ، والاطار الزمنى من أجل التطوير ، وكذلك حجم العمالة . ويعتمد نجـاح وكفاءة دراسة الجـدوى على هـذا النوع من المعرفة .

■ **هل هناك أية سياسة مكتوبة أو غير مكتوبة يتم ادارة المنشاة طبقا لها ؟**

بصفة خاصة هل نواجه حالة مركزية أم لا مركزية . وحيث أن المنشآت ذات المركزية العالية قـد تكون مكتفية بقبول حل قائم على نظام تشغيل بيانات موزع ، بمعنى تخصيص امكانية حسابية فى المواقع المحلية ، فى حين أن الادارة ذات الأسلوب اللامركزى قـد تفضل ذلك .

وليس من المحتمل أن أعضاء فريق الدراسة سوف يكون لديهم اجابات عن هذه الأسئلة فى أول اجتماع لهم . ومن المحتمل أكثر انه بعـد جلستين أو ثلاثة جلسات (ويجب أن تحـدث فى أيام قليلة) ، وبعـد ذلك سكونون قادرين على الموافقـة على أساس مشترك من أجل الدراسة واعـداد تقرير **تعريف المشكلة** وهـذا التقرير قـد يتم تقـديمه الى لجنة تطوير النظم وعلى أساس موافقتها يصبح هـذا التقرير **مرجع الصلاحية**(١) ، الذى يعطى تفويض السلطة والصلاحية لفريق الدراسـة فى الخطوات التالية . وسنعرض الآن محتويات مرجع الصلاحية .

❋ مرجـع الصـلاحية ... Terms of Reference

يجب صياغة مرجع الصلاحية بأسلوب سهل وتعبيرات واضحة ومختارة ليساهم فى تحقيق التفاهم بين فريق دراسة الجـدوى والادارة المستفيدة ، ويعطى كذلك

---

(1) Andrew Parkin, **System Management,** Edward Arnold (Publishers), 1980.

الفرصة لاجراء توازن واضح ومطلوب فى مجهودات الدراسة والمسئولية الخاصة بأعضاء فريق الدراسة حسب مهاراتهم الخاصة أو معرفاتهم . وقد تكون الصلاحية الممنوحة لفريق الدراسة من الادارة المستفيدة ، وتكون الصلاحية اكثر نفعا اذا كانت مستندة الى العائد او الانجاز المطلوب من فريق الدراسة . ومجموعة النقاط التالية يجب أخذها فى الاعتبار عند استخلاص مرجع الصلاحية :

- يجب عمل حدود للدراسة لتقليل المخاطر الناتجة عن سوء التطبيق .
- يجب توضيح القيود التى تفرضها سياسة المنشأة والخطط المستقبلية ، ... الخ .
- يجب منح فريق الدراسة أية سلطات نوعية اخرى تكون مطلوبة ، مع تحديد حدود السلطة المخولة لها .
- يجب توضيح جميع المصادر المتاحة لفريق الدراسة اذا لم تكن واضحة تماما .
- قد تكون هناك حاجة الى وجود ارشادات أو توجيهات بمعنى قد يحتاج فريق الدراسة الى عمل فحص لاحدى النظم المماثلة المعروفة ، والبحث فى بعض الكتب والمراجع المتخصصة ، ... الخ .
- بصفة خاصة عندما تكون هناك عوامل مخاطرة عالية ، يجب ان تعطى عناية الى أن يطلب من فريق الدراسة تجهيز خطط طوارىء بديلة ، يمكن الرجوع اليها فى حالة التوصية برفض أو عدم جدوى النظام غير تطبيقه عمليا .
- حتى التقارير المكتوبة الموجزة قد تظل غير مستخدمة بواسطة المديرين المشغولين بمهامهم . وعليه فان العرض الشفهى المرئى والمسموع عن النتائج قد يكون له ضمانا جيداً لمجابهة حدوث سوء فهم .

ويجب ألا ينظر الى مرجع الصلاحية بأنه قالب جامد . ويجب أن يتوقع فريق الدراسة أن يتم تطبيقه من أجل المراجعة عند مواجهة اية امكانيات أو حقائق جديدة .

*** الخطوة ــ ٢ : دراسة الموقف الحالى :**

يبدأ نشاط دراسة الموقف الحالى بتجميع معلومات عامة ذات خلفية ، والاستمرار فى المقابلات الشخصية مع الأشخاص المسئولين ، وبعد ذلك الحصول على تفاصيل عن المعالجات المتصلة بالمشكلة موضع الدراسة .

وسوف تقـدم خلفية المعلومات للفريق معارف وافية بخصوص نوع التشغيل القائم . وتشمل تلك المعلومات العلاقات مع البيئة (بمعنى ، العملاء ، المستهلكون ، الموردون ... وما شابه ذلك) ، خريطة الهيكل التنظيمى ، بيانات التقارير المـالية ذات العلاقات ، تقارير عن العمليات والمعاملات ، أهـداف وسياسـة المنشأة ، ... الخ . وقـد تأخـذ مقـدمة البحث الأولية هـذه ساعتان فقط أو نحـو ذلك اذا كان أعضاء الفريق ذوى خبرة عن المنشأة ولديهم معرفة عن أنشطتها . وعليه ، اذا كان بعضهم من خارج المجال تحت الدراسة ، فقد تأخـذ أياما قليلة . والحركة التالية يجب أن تكون مناقشة المديرين والمسئولين فى هـذا المجال . واثناء عمـل ذلك فان ذلك يقـدم ثلاثة مكاسب أولها ، أنك تحصل على وجهات نظرهم تجـاه المشكلة . ثانيا ، قـد يوجهونك الى مصادر اخرى من المعلومات — أشخاص أو مواد مكتوبة . ثالثا ، عليك محاولة الحصول على تعاونهم ومباركتهم ، بسبب أن هـذا قـد يسهل الاجراء التالى فى الدراسة .

واخيرا ، ولكن الأكثر انغماسا فى الموضوع ، هـو حركة دراسة المعالجـات الجارية والمصاحبة للمشكلة وعلينا أن نميز بين المسارات الطبيعية ومسارات المعلومات فالأولى ترجع الى حركات لكيانات طبيعية مثل (البضائع ، المواد الخام ، الأشخاص) والأخير يستند الى معلومات مولدة ومنقولة من مكان الى آخر . كمثال ، افترض أنك تدرس خط الانتاج فى صناعة المعلبات .

ويشمل المسـار الطبيعى تداول المواد الخام مثل الفواكه والخضراوات الطازجة ، علب وكيماويات ، وبداية من مدخلهم الى المصنع ومنتهيا عند مخزن البضائع الجاهزة . ويشمل مسار البيانات توليد معاملات الانتاج ، تقـديم تقارير عن ساعات التشغيل وكذلك استهلاك المواد . وعليك متابعة البيانات من أجل تعيين منشأها ومحطـة وصولها وبعـد ذلك تعيين المعلومات التى تأتى كعائد منها بمعنى ، تعليمات . وقـد يعتبر هـذا مثالا ذا عمق بسيط نسبيا فى وحـدة تصنيع منتجات « ثابتة » . ويكون بنوع خاص ، غير ممل فى دراسة عمليات كتابية . كمثال ، افترض أنك تتابع عملية استيضاح الشيكات فى البنك ، هل هى جزء من المسار الطبيعى أو مسار البيانات ؟ انها تحـوى بيانات عند مرحلة معينة يتم قراءتها بالحاسب ، وفى الجانب الآخر ، فان التأكد من الشيك وتوزيعه يعتبر جزءا من عملية انتاج البنك . والاجابة عن هذا السؤال هى أن مسار الشيك قـد يكون ذا مساريين متوازيين ، مادة وبيانات . وبمجرد استخلاص البيانات بواسطة الحاسب ، فان كلا المساريين يذهب فى اتجاهين مختلفين .

وهناك طرق عديدة لتجميع البيانات فى مسارات بيانات ومسارات طبيعية : المقابلات الشخصية ، الاستفسارات ، وعينات أو بحوث الوثائق ، والتقارير والاستمارات ، وملاحظة المشاركين . واختيار الطريقة الملائمة (أو الطرق) سوف يعتمد على المخصصات المالية والزمنية لدراسة الجدوى ، على المناخ التنظيمى ، على مؤهلات وخبرة أعضاء فريق الجدوى ، وكذلك عن طبيعة وتشابك المشاكل تحت الدراسة .

ودراسة المعالجات المالية لها أغراض متعددة . أو ، أن تتفهم الأنشطة الداخلة منها ، ولكن الأكثر من ذلك ، أن تتفهم كيف وطبقا لأية قواعد للمعايير والقرارات قد تم تنظيمها . ثانيا ، بمتابعة مسارات البيانات يمكنك تعيين نقاط القرار وكذلك قنوات الاتصالات والاجراءات . وفى الحقيقة ، تفترض أن تكون محطات وصول مسارات البيانات هى النقاط التى عندها يتم اتخاذ القرارات ، وهذه هى موضع اهتمامنا الرئيسى . وأخيرا ، يجب أن تقدم لك الدراسة صورة عن أسباب المشكلة الجارية . ويمكننا الاستفسار عما هى الأسباب الرئيسية الممكنة فى المشاكل الادارية التى تدفع الى تكليفك بهذه المهمة ؟ ويشعر بعض المديرين بامكان مواصلة هدفهم بسبب عدم كفاية المعلومات (انهم لا يعرفون ما الذى يجرى هناك) ؟ ، وبتعبير آخر ، فان نظام المعلومات الموجود لا يستجيب مع توقعاتهم ، فهناك عدم ترابط بين العمليات (المسار الطبيعى) والمعارف بخصوصها (مسار البيانات) . واذا درست بعناية الموقف الحالى فانك تكون مفيدا بايجاد الأسباب الحقيقية فى المشاكل الحالية .

ويجب أن تنتهى هذه الخطوة باعداد ملخص واف يصف الموقف الحالى ، ويؤكد على المشاكل وأسبابها كما اكتشفت بواسطة الفريق . ومرحلة الدراسة بذلك تكون منتهية . ويكون الفريق مستعدا للمرحلة القادمة ، وتحليل متطلبات المعلومات .

*** الخطوة ــ ٤ : تحليل متطلبات المعلومات .**

اذا فرضنا عند هذه اننا نعرف المشاكل الفعلية التى يعانى منها المستفيدين وأسباب المشاكل (بمعنى القصور فى النظام الجارى أستخدامه ، سواء كان يدويا أو بالحاسب) ، فقد تكون خطوتنا التالية هى تحليل متطلبات المعلومات عن أى حل مرغوب فيه ، ومن المهم ان نذكر أننا لا نصمم أى نظام معلومات ع هذه المرحلة ، ولكننا نصف فقط ما سوف يكون النظام المقترح قادرا على عمله . كمثال ، افترض أننا نختبر مشكلة مدة الائتمان الطويلة جدا الممنوح للعملاء فقد نشترط أن أى نظام معلومات فى المستقبل عن الحسابات المدينة يجب أن يشمل مدخلا مباشرا لكل

رصيد عميل وتاريخه . ولا يفترض هـــذا أية مواصفات فنية بخصوص كيفية الوصول الى هـــذه المتطلبات .

ويوجـــد أسلوبان أساسيان لاستنباط متطلبات المعلومات هما :

■ **تحليل البيانات Data analysis**

يأخــذ تحليل البيانات مسار المعلومات كنقطة بداية للبحث ومن هنا يتم تحديد المعلومات غير المطلوبة ، والمعلومات المطلوب استمرارها . وكذلك المعلومات الاضافية المطلوبة . ويمكن انجاز هـــذا النشاط من خلال مجموعة الخطوات التالية :

١ ـــ فحص كافة التقارير والملفات ومصادر المعلومات الأخرى المستخلصة منها بواسطة المديرين .

٢ ـــ مناقشة المديرين عن استخدام كل جزء من المعلومات التى تم فحصها .

٣ ـــ حـــذف المعلومات غير الضرورية .

٤ ـــ تحـــديد احتياجات المعلومات غير المستوفاة من خلال التفاعل مع المدير .

■ **تحليل القرارات Decision analysis**

تتجاهل عملية تحليل القرار المعلومات الموجودة فى البداية وتبدأ فى بناء متطلبات المعلومات من نقطة البداية . وتفترض هـــذه الطريقة ان كل وحـــدة تنظيمية لهـــا بعض العوامل الحاسمة طبقا لهـــا يتم تقـــويم نجاحها . ويطلق على هـــذا اسم **عـــوامل النجاح الحرجـــة** Critical sucess factors — CSF وتحتاج صيانة مستوى الكفاية لعوامل النجاح الحرجة دعما من خلال معلومات معينة . وعليه فان التتابع المنطقى فى استعلامنا يجب أن يكون أولا لتحـــديد عوامل النجاح الحرجة وبعـــد ذلك تعيين القرارات ذات الصلة وفى النهاية استنباط متطلبات المعلومات . ويمكن انجاز هـــذا التتابع من خلال مجموعة الخطوات التالية :

١ ـــ تحديد مسئوليات القرار الرئيسى خلال المناقشة مع المدير .

٢ ـــ تحـــديد الأهـــداف والسياسات التنظيمية المتعلقة بمجالات القرار الذى تم تحـــديده .

٣ ـــ تحـــديد الخطوات النوعية المطلوبة لاستكمال كل قرار رئيسى .

٤ — انشاء نموذج (تدفق البيانات) لكل قرار .

٥ — فحص خريطة تدفق البيانات لتحديد المعلومات المطلوبة لكل خطوة فى القرار .

٦ — مقارنة نتائج الخطوة السابقة مع نظام المعلومات الموجود وتحديد ما اذا كان :

(أ) التقوية أو التعزيز قد يحل المشاكل ،

(ب) وجوب الحاجة الى اجراء تطوير رئيسى .

ولايضاح كلا المدخلين ، افترض أن دراسة الجدوى لك تتعامل مع عملية ادخال حاسب فى ادارة الحسابات المدينة فاذا اخترنا طريقة تحليل البيانات ، فسوف يكون علينا أولا مراجعة مسار البيانات فى الادارة : كيف تصل الفواتير للادارة بعد انجاز عملية البيع ؟ كيف تدخل معلومات الفاتورة الى حسابات العميل ؟ كيف تدخل المدفوعات الى الحساب ؟ كيف يتم انتاج تقرير بيان العميل ؟ كيف يتم علاج الحالات الاستثنائية ؟ ما هى التقارير التى تجهز من أجل الموظفين العديدين ؟ وبعد هضم تلك المعلومات فسوف نتحدث مع المديرين والأشخاص المسئولين للتحرى عن فائدة كل بيان وايجاد ما هو غير ضرورى (بمعنى ، تاريخ ميلاد العميل) وما هو مفقود (بمعنى عمر الرصيد) .

وأخيرا ، فسوف نكتب متطلبات المعلومات ، مع التمييز بين الموجود ، من ناحية وكذلك البيانات غير المتوفرة حاليا من ناحية أخرى .

واذا قمنا باختيار طريقة تحليل القرار ، سوف نقوم أولا بمحاولة تحديد عوامل النجاح الحرجة . وبفرض أن الادارة تحكم على انجازتها بناء على عاملين حاسمين هما :

- فترة حد التسهيلات الائتمانية .
- عدد الحسابات السيئة (الغير مدفوعة) .

ويحدد النجاح بعدم وجود فترة ائتمان متوسطة أكثر من ٢٠ يوما وليس هناك وجود لأكثر من ٢٪ حسابات سيئة فى العام . وتلعب هذه العوامل دورا هاما فى القرارات بخصوص منح الائتمان للعملاء والاشراف على مدفوعات العملاء .

والخطوة التالية قد تكون رسم خريطة تدفق بيانات تظهر قرارات التصديق الائتماني والقرارات التى يجب اتخاذها لبعض الاجراءات لحث العملاء لدفع كمبيالاتهم . ومن الممكن أن تشير خريطة تدفق البيانات الى تاريخ المدفوعات السابقة للعملاء وعمر الأرصدة التى تعتبر ذات أهمية كبرى . وتكرار تقديم التقرير المطلوب عن الأرصدة المعمرة يجب أن يذكر أيضا . وتصبح هذه البيانات الآن جزءا من ارضية متطلبات المعلومات . وكل طريقة تحليل لها بعض المزايا والصوب . وتعتبر طريقة تحليل البيانات أكثر بنائية ومباشرة . وعليه ، كونها مبنية على النظام الموجود ، فانها قد تتقاضى عن أفكار التجديد وحاليا هى غير مستخدمة . وتعتبر عملية تحليل القرار اكثر انحيازا لاحتياجات المستفيد ، ولهذا يكون تعاقبها يمكن تفصيله افضل من أجل صنع القرار الادارى . وعليه استخلاص المعلومات المطلوبة من متخذى القرار قد يكون واجبا شاقا بسبب أن الأشخاص يجدوا من الصعوبة تكوين الطريقة التى يعملون بها قراراتهم بوضوح ، وبخاصة عدنما تكون القرارات نفسها غير بنائية . وكقاعدة عامة ، فقد نتوقع أن طريقة تحليل البيانات أكثر قابلية للتطبيق فى المستويات الأدنى فى الترتيب الهرمى التنظيمى (نظم المعلومات التشغيلية) بينما طريقة تحليل القرار يبدو انها اكثر ملاءمة من اجل تطوير نظم معلومات من أجل المستويات الأعلى (نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرارات) .

*** الخطوة - ٤ : دراسة الحلول البديلة :**

فى هذه المرحلة نكون جاهزين لدراسة بعض الحلول البديلة . وعليه ، يواجه فريق الجدوى مشكلة دقيقة . من ناحية ، على الفريق أن يكتسب معلومات كافية لها القدرة على تقدير التكاليف ، والمكاسب والجدول الزمنى من أجل كل بديل . وفى الناحية الأخرى ، لا يفترض أن الفريق سوف يصل الى كل صامولة ومسمار فى كل بديل ، وفى الحقيقة ، فقد يكون وقتا ضائعا وظروف العمل لذلك تسبب أن حلا وحدا فقط (ان وجد) قد يختار ، وان التركيز على الحل المختار سوف يتم اداؤه فى المراحل اللاحقة فى دورة الحياة . ووضع حدود لمدى الشمول فى الدراسة ومن ذلك فانها لا تكون مفصلة كثيرا جدا ولكن ستكون وافية من اجل لجنة تطوير نظم المعلومات لاتخاذ قرار يكون هو النقطة الأولى فى صعوبة المشكلة وكذلك موضوعية القرار والادراك لدى الأفراد المشاركين ، والذى يكتسب من خلال الخبرة .

والأسلوب الممكن لهذه الخطوة هى أولا التمييز السريع فيما بين البدائل المتعددة مثل :

- الاستمرار مع النظام الحالى دون تغير .

- اقامة نظام المعالجة بالدفعات التقليدى .
- اقامة نظام المعالجة المباشر أو الموزعة .

ولكل بديل ، وبخاصة الأخيرين ، وبعـد ذلك قـد تقوم بمقارنة التطوير الذاتى مقابل اكتساب نظم جاهزة . ويمكنك تصفية مقارنتك بعمل تحليل منفصل عن الأجهزة والبرامج الجاهزة الاختيارية . ومن المحتمل أنه سوف يكون عليك أن تتقابل مع بعض مندوبى المورد . وتكون هـذه الاجتماعات ذات طابع غير رسمى فى احساس بأن الموردين ليس عليهم عمل عروض رسمية تربطهم بذلك . ولكن عليهم فقط اعطـاء معلومات تساعد فى تقـدير التكلفة وتقـديرات عن تكلفة المصادر الداخلية (أى ، المبرمجين ، المواد ، الحاسب) يجب عملها بواسطة طاقم الجـدوى .

ويجب ان ترتكز النتائج على ثلاثة أو أربعة حلول بديلة (فى معظمها) . وعادة ما يعتبر النظام الجارى بديلا كذلك ويخـدم كمرساة من اجـل المقارنة مع البدائل الأخرى . ويجب مراجعة كل حل بعناية من أجـل شروط الجـدوى . واذا تم الوفاء بها عندئذ نكون مستعدين لكتابة وتقـديم تقرير الجـدوى .

٣/٣/٤ تقرير دراسة الجـدوى Feasibility Study Report

تقرير الجـدوى يوضع اساسا من أجل المديرين الذين يكونون بصفة عامة ذوى علاقة وثيقة بالمشكلة موضع الدراسة . ومن ناحية أخرى المديرون الذين يكونون على وشك إتخاذ بعض القرارات الحاسمة (بالاستمرار أو صرف النظر) .

يجب أن يحتوى التقرير التفاصيل الكافية لتمكينهم من اتخاذ القرار المعقول . وعموما فان التقرير سوف يعكس نتائج الخطوات السابقة مع تأكيد أكثر على الحلول وليس على وصف الحالة الحالية . ويجب أن يصل تقرير الجـدوى الى بعض الاستنتاجات والتوصيات بشأن النظام المقترح حتى ولو كانت هـذه الاستنتاجات عبارة عن اثنين أو ثلاثة أساليب يمكن اتباعها . ويجب أن يعطى التقرير المجالات الهـامة التاليـة :

- **وصف مجال النشاط تحت الدارسة :**

المشاكل الحالية والأهـداف المطلوب استيفاؤها وعلاقة التطوير مع الخطة الشاملة من أجل النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

- **وصف ومواصفات النظام الحالى :**

المزايا والعيوب ، ومتطلبات النظام الجـديد ، وأرقام عن تكلفة النظام الحالى من اجـل أغراض المقارنة المسـتقبلية .

- **وصف النظم المقترحة البديلة :**

كيفية عملها ، وكيف سيكون التاثير على المنشاة وكم تكلفة هـذه انظم متضمنا كل ذلك الوجهتين التكنولوجية والتنظيمية . ومتطلبات اى حل مقترح .

- **خصائص كل نظام بديل :**

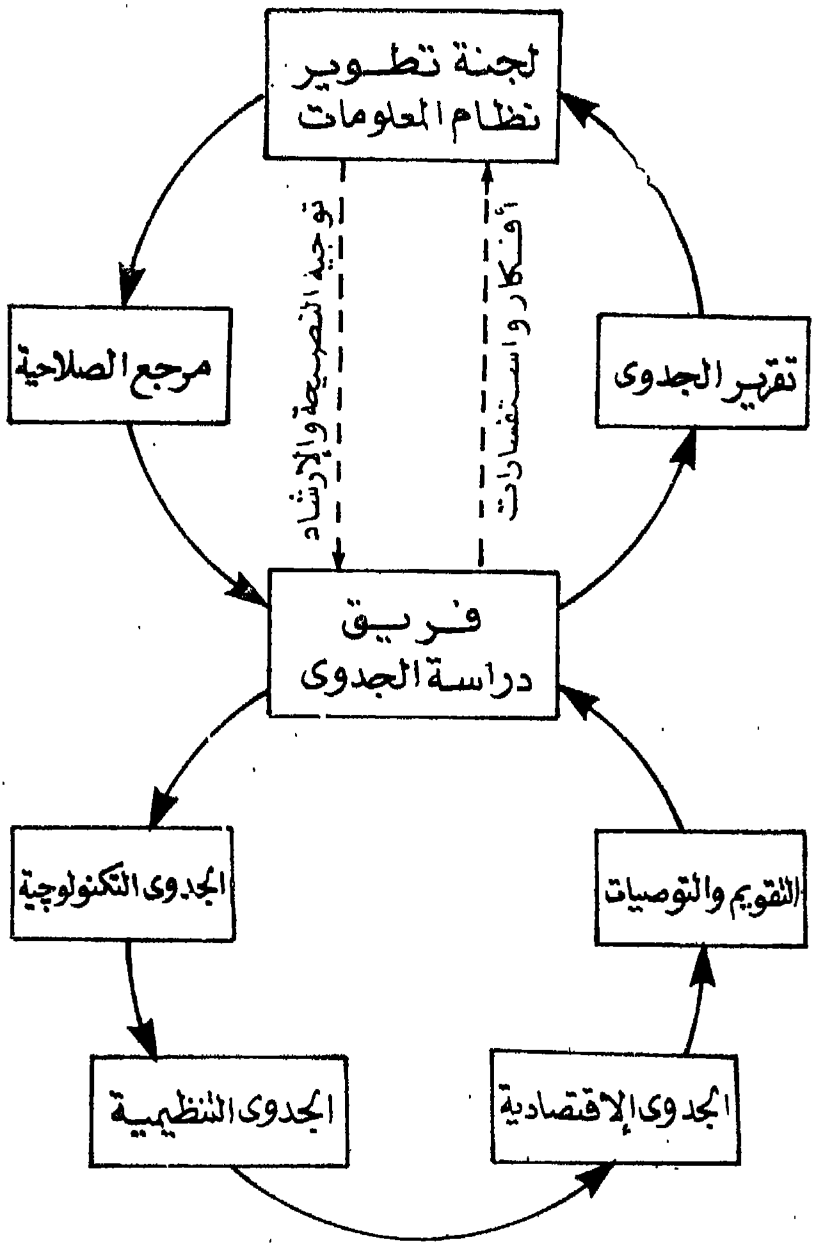
الأجهزة والمعـدات والبرامج الجاهزة ، والقوى العاملة من أجل التطوير ، وجـدول زمنى من اجل التطوير .

- **تقـويم البدائل والتوصيات :**

وعملية التقـويم هى الجزء الأساسى فى تقرير الجـدوى وسيغطى كل الوجهات فى بدائل النظام وليس فقط التكلفة/العائد . ويجب عرض بعض المناقشات عن وجهات الأمن للنظام (بمعنى ، الاعتمادية ، الدقة ، مراقبة الدقة) .

تحليل التكلفة والعائد لكل بديل ، وطلب مصداقية قرار الادارة (بالموافقـة أو الرفض) وعن فترة النفع (بمعنى ، قابلية التوسع ، المرونة ، قابلية الاحتفاظ به) وعلى رد فعل المستفيد ودرجة دعم الادارة المستفيدة ، وعن التسلسل الزمنى لتطوير وفترة التنفيذ والعمليات . وبصفة خاصة يجب تحليل العائد (المكاسب) بعناية وحرص .

ويقـدم تقرير الجـدوى الى لجنة تطوير نظم المعلومات . وسيتم اتخـاذ القرار على اساس الأسلوب الذى سيتبع . وتعتبر هـذه النقطة هى نقطة ارتكاز القرار الرئيسية فى اى مشروع بسبب المصروفات العالية بتطوير النظم والتى تلبى التقـدم فى المشروع . وعملية الجـدوى ككل تعتبر تكرارية ، وعليه ، فقـد يمكن أن تقرر لجنة التطوير رفض التوصية ، أو تطلب اجراء المزيد من الدراسة والبحث للمشروع . ويوضح شكل (٤/٤) الطبيعة التكرارية لدراسة الجـدوى . ونقطـة أخيرة ، ربما يتم اجراؤها مبكرا ، هى أن الأساليب المقترحـة لا تلتزم بالضرورة استخدام الحاسب ، حيث انه من المناسب جـدا لفريق الجـدوى التوصية بادخال تحسينات على النظام الحالى بدون استخدام الحاسب الالكترونى .



شكل (٤/٤) الطبيعة التكرارية لدراسة الجدوى

٤/٤ تحليل النظام الحالى Analysis of the Present System

لقـــد تم تعريف النظام فى البـــاب الأول على أنه **مجموعة من العناصر المنظمة المرتبطة مع بعضها بعلاقات متبادلة ، أو هـــو مجموعة من الأجزاء ترتبط مع بعضها بواسطة تفاعلات منظمة من أجل غرض الوصول الى واحـــد أو أكثر فى الأهـــداف او المهام التى سبق تحـــديدها** . ومن المهم التاكيد عند هـــذه النقطة انه فى تحليـــل نظم الأعمال يجب أن يكون لدى محلل النظم صورة واضحة عن :

- العناصر التى يتكون منها النظام .
- مستوى علاقات التبادل بين العناصر المكونة للنظام .
- الأغراض والأهـــداف من النظام الذى يخضع للتحليل .

ويمكن تعريف تحليل النظم بانه **التقـــويم الاجرائى لعمليات منشأة الأعمـــال لاكتشاف وفهم مجالات مشاكل العمل الرئيسية** . وبلغة تعريفنا النظام ، فان تحليل النظم هـــو فصل النظام الى عناصره الرئيسية ودراســـة كل عنصر على حـــدة وعلاقته مع العناصر الأخرى . بالاضافة الى انه يجب ايضـــا تقويم كل المؤثرات الداخلية والخارجية (البيئية) . وكذلك القيود بالنظام التى لها تاثير على مراكز اتخذا القرار الرئيسية فى النظام الحالى . والهـــدف الأسمى هـــو النظر فى مجالات المشكلة المكنة بخصوص تصميم نظام جيد ومتطور .

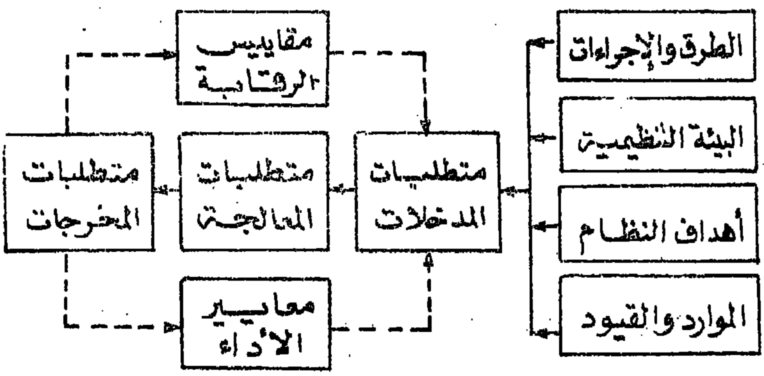
وفى مرحلة تحليل النظام الحالى يبدأ محلل النظم محاولات السعى للاجـــابة عن بعض الأسئلة المصممة لمساعدته فى الفهم الواضح لطبيعة وسلوك النظام فى حالته الحالية . وهـــذه الأسئلة هى :

التأكيد	السؤال
● الأنشطة	: ما هى الأنشطة الحالية التى تؤدى بواسطة كل عنصر من عناصر النظام الحالى ؟
● التبرير	: لمـــاذا تؤدى هـــذه الأنشطة ؟
● الأفراد	: من الذى يؤدى هـــذه الأنشطة ؟
● الوقت	: كيف تؤدى هـــذه الأنشطة ؟
● الطريقة	: متى تؤدى هـــذه الأنشطة ؟
● المكان	: اين تؤدى هـــذه الأنشطة ؟

ويحصل محلل النظم على اجابات هـذه الأسئلة من سجلات ، وتقارير ، وأدلة الاجراءات وسياسات المنشأة بالمشاهدات المباشرة ، والمقابلات الشخصية وقوائم الاستبيان . وبعض الاجابات تكون متاحة خلال مصدر تجميع بيانات واحـد أو أكثر . ويجب أن يكون محلل النظم على دراية تامة بأساليب وأدوات تجميع البيانات المختلفة وكذلك طرق الاستفادة منها لمصلحة التحليل .

وتشمل مرحلة **تحليل النظام الحالى** مجموعة من المجـالات[1] الرئيسية ، الموضحة فى شكل (٤/٥) وهى :

- الطرق والاجراءات — Method and procedures
- البيئة التنظيمية — Organizational environment
- أهـداف النظـام — System objectives
- الموارد والقيـود — Resources and constraints
- مدخلات النظام — System inputs
- وظائف المعالجـة — Processing functions
- مخرجات النظام — System outputs
- مقاييس الرقابة — Control measures
- معايير الأداء — Performance criteria



شكل (٤/٥) الأنشطة الرئيسية لمرحلة تحليل النظام الحالى

---

(1) Elias M. Awad, **Systems Analysis and Design** Second ed. Richard D. Irwin, Inc., **1985.**

وخلال تحليل المجالات المختلفة للنظام الحالى ، يجب أن يفكر محلل النظم بانتظام فى تحسين أداء النظام على الرغم من أنه لم يتم اتخاذ اية خطوات رسمية فى تصميم النظام الجديد حتى هذا الوقت . وقد تكون اية افكار جديدة مفيدة فى تصميم النظام الجديد ولذلك يتم توثيقها وتنظيمها . ويجب أن يتم تقويم كل عنصر أو نشاط فى النظام بخصوص الأهداف التالية :

الهدف	السؤال
• التبسيط :	هل يمكن تبسيط الأنشطة الحالية ؟
• الانضباط :	هل يمكن ادماج العملية أو النشاط الحالى مع آخر ؟
• التعديل :	هل هناك طريقة افضل فى تحسين تتابع عمليات النظام ؟
• الحذف :	هل هناك اية انشطة أو عناصر تبرر الحذف ؟

وتحتاج كل من هذه الأسئلة بحثا شاملا فى الصورة الواقعية للنظام الحالى لضمان ان كل عنصر تم فهمه بوضوح وتقويمه بطريقة صحيحة . واذا كان هناك أى شك فى الاجابات عن الأسئلة فى نشاط النظم المعطاة ، ومن أجل الحصول على المعلومات الصحيحة ، يجب أن يتصل محلل النظم بالأشخاص المعنيين وكذلك يجب عليه سؤال العاملين الذين لديهم خبرة واحدة منغمسين فى النظام الحالى .

١/٤/٤ تجميع بيانات عن الطرق والاجراءات الموجودة
Collect Data on Existing Method and Procedures

هناك طرق كثيرة لتعيين الأهداف ، احداها عن طريق سؤال القيادات الادارية عما يحاولون انجازه ، وما هى القرارات التى يواجهونها ، وكيفية قياسهم للأداء ، وكذلك ما هى المعلومات التى يجب أن تكون لديهم للتحكم فى العمليات . ويكون الأسلوب العادى لتعيين الأهداف هو البداية مع بناء المعلومات الموجود وتعديله ليتوافق مع التصور المعروف والمتطلبات المنتظرة . من أجل انجاز ذلك ، فانه يجب أن نحلل بعناية الطرق والاجراءات الموجودة التى يستخدمها المستفيد . وقد يسبب هذا ازعاجا غير مرغوب داخل منشأة المستفيد ويولد قلقا غير مرغوب فيه للأفراد المستفيدين . ومن اجل مواجهة هذا الأمر ، فانه من المهم أن تعى وتعلم كافة الأطراف المشاركة بالضبط ما هو المراد انجازه من خلال الدراسة . ويجب الا يشعر افراد المستفيد بالاحراج أو التهديد نتيجة اجراء الدراسة أو جهود تطوير النظام الوشيكة الحدوث .

والغرض من هـــذا النشاط هـــو تجميع معلومات عن الطرق والاجراءات الموجودة(١) . وهـــذه المعلومات متعلقة بالآتى :

- أهـــداف النظام الحالى .
- المخرجات الناتجة بواسطة النظام الحالى .
- المدخلات الداخلة الى النظام الحالى .
- البيانات المحتفظ بها داخل النظام الحالى .
- عمليات المعالجة اللازمة لانتاج المخرجات من المدخلات .
- التنظيم الذى يؤدى عمليات التشغيل .
- السياسات التى يعمل بموجبها النظام الحالى .
- جـــودة المخرجات الناتجة .
- مجالات المشكلة الموجودة فى النظام الحالى .
- اقتراحات مقـــدمة لتحسين النظام .
- تقويم التكلفة والعائد بالنسبة للنظام الحالى .

ومستوى التفاصيل التى يجب أن يقوم على أساسها هـــذا النظام يعتمد بالطبع بدرجة كبيرة على حجم وصعوبة النظام المقترح ، ويعتمد أيضا على مستوى معرفة محللى النظم لنظام معين أو نظم مشابهة . وقـــد تكون معظم البيانات معروفة أو من اليسير الحصول عليها . وفى تلك الحالة ، يتم اسناد أو توثيق هـــذه البيانات ، ويكون ذلك هـــو كل المطلوب عمله ، أو فى الحالة المتباعدة الأخرى يكون المجهود الطويل والمضنى مطلوبا فى تجميع أو اعـــداد البيانات الملائمة .

١ ـــ عقـــد لقاء قصير وكاف مع الأفراد المحتمل تأثرهم به لشرح غرض الدراسة وسب تأييدهم ودعمهم للدراسة .

٢ ـــ اعـــداد ونشر وصف موجز عن الدراسة والغرض منها .

---

(1) G.F. Hice, **System Development Methodology**, Revised ed., North Holland Pub. Comp. **1978**.

٣ — تجميع أية دراسات صغيرة أو كبيرة قد سبق اعدادها عن النظام او عن أى جزء منه .

٤ — جمع كافة الحقائق عن المنشأة : الهيكل التنظيمى ، توصيف الوظائف ، المستندات ، الاجراءات ، حجم أو حمل العمل خلال الفترات العادية أو فترات الذروة ، والأفراد المخصصين ومقدار العمل والمعدات المتوفرة لديه ومدى تناسبها . ويتم اعداد خرائط تدفق لعرض مسار المعلومات والعمليات . وسيتم ادخال كافة الحقائق التى تم الحصول عليها فى ملف الدراسة .

٥ — مشاهدة عمليات التشغيل الموجودة والمقابلات الشخصية مع الأفراد القائمين بالعمل ، باستخدام قائمة أسئلة سبق تنظيمها وتصميمها لهذا الغرض ، مع تسجيل كافة المعلومات المجمعة .

٦ — تجميع كافة الوثائق المكتوبة المتعلقة بالنظم الحالية مع التأكد والتحقق فى صحة ودقة عملية التوثيق .

٧ — اختيار احدى طرق المعاينة الاحصائية التى سيتم استخدامها .

٨ — تجميع عينات من جميع ملفات البيانات المستخدمة بالنظام الحالى .

٩ — تجميع عينات من جميع المخرجات ، مع التزام الحرص بشأن معرفة غرض كل منها وجهات الاستخدام النهائى لها .

١٠— تجميع عينات من جميع المدخلات ، مع ذكر ومعرفة كافة مصادر البيانات الداخلة ، وكذلك علاقة المدخلات مع المخرجات التى تشارك فى انتاجها مع ذكر الصعوبة النسبية فى الحصول على بيانات ادخال معينة .

١١ — اعطاء تاكيد خاص للبيانات المجمعة عن الأخطاء ، والتأخير الزمنى ومصادرها .

١٢ — البحث عن المعلومات المتعلقة بكل من مجالات المشكلة الحالية وكذلك المشاكل المتوقعة فى المستقبل ، أى بمعنى اذا كان عدد الأفراد الحاليين قادرين على التعامل مع النمو المتوقع . وقد تكون هناك مشاكل رئيسية مختلفة عن التى بادرت باجراء الدراسة .

١٣ — اجراء مقابلات شخصية واجتماعات لتوضيح العمليات الموجودة وتوثيق النتائج البارزة .

١٤ ــ ليس اقــل من مرة واحــدة فى اليوم ، يتم تسجيل الحقائق المتجمعــة وادخالها فى ملف الدراسة . وقــد يمكن أن نجــد المخططات البيانية التى تسهل من عملية تسجيل لحقائاق . ويجب أن يكون واضحا ان التسجيل المرتب بطريقة منظمة للحقائق سوف يعمل على أن يكون التحليل اللاحق أكثر فعالية .

* تحليل الطرق والاجراءات الموجودة :

اذا ظــل النظام الحــالى مستخدما ، فانه من الضرورى تقــويم الاجراءات والطرق المصاحبة من أجــل تعريف المشكلة فى صورة متطلبات وقيود للنظام المقترح . وهــذا لا يعنى بالضرورة أن المتطلبات والقيود سوف تكون معتمدة بالكامل على تلك الموجودة فى النظام الحالى ، وقــد يكون من الأفضل وجود فكرة جــديدة . فاذا اكتشف من خلال دراسة عن النظام الحالى ، عــدم وجود ملاءمة فانها تعبر عن قناع لمشكلة أكثر ضخامة ، لذا يكون من الضرورى فى هــذه الحالة اعادة تعريف المشكلة . ومجال هــذا النشاط يبدأ من الدراسة الكاملة لتطوير النظام المتكامل للمنشأة ، حتى الصورة النوعية لكل نظام معين . وهــذا النشاط يرتبط بالنشــاط السابق « تجميع بيانات عن الطرق والاجراءات الموجودة » ومقــدار التحليل المطلوب خلال هــذا النشاط يعتمد على حجم وصعوبة النظام ومقــدار المعلومات المتوافرة عنــــه .

ويمكن انجاز هــذا النشاط من خلال مجموعة الخطوات التنفيذية التالية :

١ ــ بعــد أن يتم تجميع الحقائق كاملة ، فان النتائج يتم مناقشتها مع الادارة قبــل البدء فى عملية التحليل .

٢ ــ وفى عملية تحليل الحقائق المتجمعة ، فان كل خطوة فى كل اجراء مستخدم فى العملية تصبح عبارة عن تحــد حقيقى يجيب عن سؤالين هما : لمــاذا يجب أداؤها ولمــاذا تظل مطلوبة . ويجب أن يتم تقــويم كل المخرجات بخصوص اعــدادها وتصميمها بالاضافة الى ، كون المعلومات ضرورية ، أو مأخوذة من معلومات ناتجــة من عملية أخرى .

٣ ــ ويأتى بعــد تحليل الحقائق ، مراجعة التعريف الأصلى للمشكلة وتنقيته اذا كان ذلك ضروريا .

٤ ــ اجراء مقابلات شخصية لتوسيع صورة النظام وتوضيحها .

٥ ــ اعــداد قائمة بكل المعــدات والأجهزة الموجودة مع خصائص التشــغيل والاستخدام الحالى لهــا .

٦ ــ عمل تقويم حاسم عن شكل المدخلات ، الملفات ، والتقارير .

٧ ــ تحــديد مواضع البداية والنهاية بخصوص :

- أنشطة المستفيد المستقبلة للمخرجات .
- معلمات الأوســـاط .
- الموقع الطبيعى أو الجغرافى لمستفيد .

٨ ــ عمل خريطة تدفق لمسار بيانات النظام من لحظة وصول المدخلات الى عمليات التشغيل وانتهاء بالحصول على المخرجات .

٩ ــ عمل تحليل واع عن جميع الأخطاء من حيث النوع والمصـــدر والأثر باستخدام وسائل التحليل الاحصائى ، اذا كان ذلك ممكنا .

١٠ ــ تحليل كافة المشاكل سواء الحالية أو المحتملة أو التى لم يتم تغطيتها فى نشاط التجميع السابق .

١١ ــ كتابة توصيف روائى وتفصيلى عن النظام الحالى .

١٢ ــ انشاء احصائيات تشغيل ومسار البيانات ، شاملا ذلك الأحجـــام والتكرارات .

١٣ ــ انشاء تصور تفصيلى لتكاليف النظام الحالى ، شاملا ذلك الأفراد ، والمعــدات والأجهزة ، وكذلك الفاقــد نتيجة الخطأ أو التأخير الزمنى .

١٤ ــ تجميع المعلومات المتجمعة من الخطوات السابقة فى وثيقة واحــدة هى تقرير الطرق والاجراءات الموجودة .

٢/٤/٤ البيئة التنظيمية Organizational Environment

تعتبر عملية تحــديد الأهــداف من أهم الأنشطة فى مرحلة تحليل النظــام الحالى . ولتحقيق هــذه المهمة بنجاح يجب تعيين طبيعة واهــداف المنشأة التى سوف يخــدمها النظام . وبوضوح ، تمثل طبيعة المنشأة مدخلا هاما للتحليل ، فنظام

المعلومات فى شركة صناعية كبرى سوف يكون مختلفا عن نظام المعلومات المصمم لاحـــدى الهيئات الحكومية (وزارة ، محافظة ، وحـــدة حكم محلى ، ...) . ويعتبر الهيكل التنظيمى هاما كذلك . فقـــد يكون النظام المصمم من أجل شركة ذات مركزية عالية مختلفا تماما عن النظام المصمم من أجل تنظيم مقسم الى ادارات شـــــبه مستقلة الى حـــد ما . كما أن النظام المصمم لشركة لهـــا فروع منتشرة على مدى جغرافى واسع سوف يكون مختلفاً عن النظام المصمم لشركة تكون جميع اقسامها واداراتها العاملة فى مبنى واحـــد .

وتعتمد اهـــداف نظام المعلومات على حجم المنشأة وكذلك على خطط توسعاتها . كما أن النظام المصمم من أجـــل تنظيم صغير لكنه سريع النمو ، يجب أن يكون مفهوما بدرجة مختلفة عن النظام المصمم من أجـــل منشأة صغيرة ساكنة . ويمثل نظام المعلومات تعهداً طويل المدى ، وعليه يجب أن يكون ذا سعة احتياطية فى البداية لتداول النمو المتوقع ، أو ذا مرونة كافية تكون أكثر تكيفا للتوسع عن غيره ، ويجب أن توضع سعة فائضة فى بعض المكونات ، بينما يمكن بسهولة توسعته أو احلاله فى وقت لاحـــق .

ويعتبر موقع المنشأة معلومة هامة فى تصميم النظام . وقـــد تكون الآليـــة ذات التكنولوجيا ملائمة لشركة تعمل فى مدينة كبيرة (مثل القاهرة او الاسكندرية) ، وقـــد تكون غير ملائمة بالمرة لشركة اخرى تعمل فى منطقة نائية وفى اقليم اقـــــل تطورا . ولا يجب فقط أن يكون النظام مصمما ومنفـــذا بطريقة جيدة ، ولكن يجب أن يكون مدعما ، ويتوافر له دعم الخـــدمة وقطـــع الغيـــار الذى يعتبر من المكونات الحيوية للنجاح . وأكثر من ذلك ، يجب أن يعمل النظام بأفراد ذوى مهارات عالية .

وتوجـــد مجموعة من الاعتبارات يجب على محلل النظم مراعاتها عند دراســـة وتحليل البيئة التنظيمية هى :

- تاريخ المنشأة وبيئاتها التنظيمية والجغرافية والاجتماعية .
- الهيكل التنظيمى ونظم الادارة (مركزية او لامركزية) .
- القوى العاملة وتوزيعها وتوصيف الوظائف .
- موارد المنشأة ومنتجاتها أو خـــدماتها .
- الأهـــداف والسياسات والاستراتيجيات .
- نظم العمليات الرئيسية بالمنشأة .

- نظم المعلومات الحالية (ان وجـدت) .
- القوانين واللوائح الحكومية والعوامل البيئية الأخرى .

والسؤال ، **لمـاذا تعتبر هـذه الدراسة هامة فى تحليل النظم ؟** الاجابة واضحة . يجب أن يتم تفصيل نظم المعلومات طبقا للخلفية التنظيمية لمجال الأعمال . ونظم المعلومات للمنشآت الصناعية مختلفة بسبب الطبيعة المختلفـة لأنشطة المنشآت الصناعية مختلفة بسبب الطبيعة المختلفة لأنشطة المنشآت . حيث أن لكل منشاة اعمال الأهـداف الفريدة الخاصة بهـا وكذلك التنظيم وطراز الادارة والمنتجات والتكنولوجيا والحالة المـالية والعملاء والعاملين والموردين .

مثال ذلك ، دعنا نفحص اهمية معرفة « الأغراض ، الأهداف ، الاستراتيجيات » . فاذا رغبنا فى تطوير نظام معلومات لدعم نشاط المبيعات فى احـدى منشآت الأعمال ، فاننا سوف نكتشف بالتاكيد أن اهـداف المنشاة واستراتيجية التسويق سوف تؤثر بطريقة جـوهرية على تصميم النظام المقترح . كمثال ، فان القرار بواسطة ادارة المنشاة لدخول سوق البضـائع الاستهلاكية باستخدام استراتيجية التسويق من الصانع للمستهلك التى تؤثر بدرجة عظيمة على تصميم نظام معلومات التسويق الجـديد أو المتطور .

٣/٤/٤ اهـداف النظـام System Objectives

بمجرد اتمام تحـديد البيئة التنظيمية ، يمكن توجيه الإنتباه ناحية اهـداف نظام المعلومات نفسه . وتكون الأسئلة الهامة التى يجب الاجابة عنها فى هـذه الخصوص هى :

- ما الذى يجب على النظام أن يعمله ؟
- ما هو مقـدار المعلومات الداخلة فيه ؟
- من أين تأتى المعلومات ؟
- من يستخدم (أو سوف يستخدم) المعلومات ؟
- ما هى الاحتياجات النوعية للمستفيد ؟
- ما هى الضوابط الضرورية لحماية المعلومات ؟

ويمكن ذكر اهـداف النظام فى شكل اصطلاحات عمـا هى المعلومات المطلوبة وكيفية اعطائها ، وتملى احتياجات المستفيد غرض النظام . وقـد يكون الغرض من

النظام هو اداء مهام معالجة بيانات روتينية (كشوف المرتبات) كشوف مراقبة المخزون ، دفتر الأستاذ العام ، جدولة ومرقابة الانتاج ، ... الخ) . أو يكون الغرض هو توفير معلومات لدعم قرار غير روتيني للادارة .

ويجب على محلل النظم أن يكافح من اجل الوصول لفهم واضح لأهداف المستفيد والى اى درجة نجاح يعمل النظام الموجود على مقابلة هذه الأهداف . كمثال ، قد يكون لمخزن للتجزئة هدف فى نظام نقطة البيع الذى خلاله يمكن للبائعين التأكد من معدل الائتمان وكذلك موقف حساب العميل قبل اتمام البيع . وبمجرد وضوح الهدف ، يمكن لمحلل النظم التقدم فى تقويم النظام الحالى ليرى الى اى درجة يتفق مع هذا الهدف . وغالبا ما تكون الحالة تحتاج الى أدنى تعديل من أجل تحديث النظام أو وضعه فى خط واحد مع الطلبات الجديدة .

وبالطبع بدون معرفة مقدمة عما يتوقعه المستفيد بخصوص النتائج (الأهداف) ويجب أن يذكر أن الفهم المسبق لأهداف المستفيد يعطى أيضا مؤشرا عن المدى الذى يحتاجه محلل النظم لتحديث أساس معلوماته الذاتية قبل الاقدام على تحليل النظام الحالى . كمثال ، فى نظام للحسابات المدينة يكون أحد أهداف المستفيد المعروفة هى أن يسوى حسابه خلال ثلاثين يوما من تاريخ الفاتورة أو أن تحسب فوائد تاخير مقدارها ٢٪ عن كل شهر تال لم يتم فيه تسوية الحساب . وحتى هذا الوقت يحتاج محلل النظم تحديد معلوماته عن اجراءات الحسابات وكذلك أساليب الخصم قبل أية عملية تحليل تفصيلية عن النظام الموجود . وبايجاز ، فانه يحتاج الى أن يكون كفئا فى تحديد كيفية استخدام وظائف النظام للوفاء بالأهداف المذكورة .

وقد تكون أهداف النظام المذكورة اما أهدافا اولية أو اهدافا ثانوية . وتوضح الأهداف الأولية الغرض النوعى أو السبب فى وجود نظام المعلومات . أما الهدف الثانوى فيعود الى الاستخدام الجانبى أو المساعد او حسب الانتاج الذى يساهم به النظام المعطى لطور أو أكثر من أطوار عمليات المستفيد . وفى مثالنا عن الحسابات المدينة ، فان الهدف الأولى هو أن نظام الحسابات المدينة هو تنظيم أو مراقبة تدفقات طلبات المعلومات بخصوص النقدية الواردة من البيع بالأجل . وهذا يعطى الادارة فكرة عن مقدار النقدية المحتمل ورودها خلال الثلاثين يوما القادمة . وتساعد هذه المعلومات فى تقرير ما اذا كان يجب التوسع فى الانتاج ووضع مشتريات اضافية وما شابه ذلك ام لا . أما الهدف الثانوى فهو شرط المعلومات فى دورة الفاتورة : عدد العملاء ، واجمالى المبيعات لكل عميل واى المنتجات

هـو الأكثر مبيعا . وتكون هـذه المعلومات متاحة فى تتابع لأداء وظيفة نظـام الحسابات المدينة لبلوغ الأهـداف الأولية للادارة .

بالاضافة الى فهم الأهـداف ، يجب على محلل النظم فحص النظام الموجود لتحـديد هل تم استيفاء كافة احتياجات المعلومات بجميع الأفراد العاملين بالنظـام أم لا . وباختصار يجب على محلل النظم أن يكون لديه فهم واضح لأهـداف المستفيد وكذلك كيف يواجه النظام الموجود هـذه الأهـداف . وقبل فهم الأهـداف عليه أن يعمل أيضا كقوة دافعة وحافزة فى مراحل تحليل العمل المختلفة . واخيرا ، يجب عليه فحص النظام الموجود لتحـديد ما اذا كان يتوافق كذلك مع احتياجات جميع الأفراد العاملين بالنظام أم لا .

❋ تعيين أهـداف النظام Determining System Objectives

خـلال هـذا النشاط يتم ترجمة احتياجات المستفيد الى أهـداف واضـحة (متطلبات) يجب استيفاؤها بواسطة نظام العمليات . ويجب مراجعة تقرير بيان المشكلة وتقرير الطرق والاجراءات الموجودة وكذلك أهـداف النظام التى تم وضعها . ويجب أن يتم وضع تلك الأهـداف فى شكل تفصيلى واف للتمكن من وجود مستوى اداء قابل للقياس ويكون على مصمم النظم أن يكافح للوصول اليه داخل تصميم النظام الجـديد . وبصفة عامة ، تكون الأهـداف عبارة عن بيان النتائج الأولية التى يجب على النظام انجازها أو القصد منها .

ويجب الاجابة على السؤال التالى ، ما هـو المطلوب من النظام أن يؤديه ؟ وأهـداف النظام المفيد يجب أن يتوافر فيها الخصائص الهامة التالية :

- الأهـداف سوف تؤدى بطريقة غير مبهمة الى أن الادارة والمستفيد وأعضاء فريق التطوير سوف يحصلون على النتائج المعنية للنظام .
- يجب أن تكون الأهـداف فى مستوى من التفاصيل التى تغطى امكانية قياس قـدرة وكفاءة النظام ، لاحتوائها على حـدود كمية ونوعية تخـدم كأنها نقاط حاكمة فى النظام .
- يجب أن تكون الأهـداف فى شكل منظم وبناء منطقى واضح وغير زائد عـن الحاجـة .
- يمكن انشاء مجموعة أولية من أهـداف النظام عن طريق استخدام تقديرات

عن خصائص المخرجات التى يمكن استخلاصها من توصيف انشطة المستفيد ، ويشمل ذلك :

* متطلبات المعلومات للمستفيد .
* وسائل التعبير عن المعلومات .
* التكرار ، والدقـــة ، والجـــودة ، ... الخ .

● سوف تصف الأهـــداف اغراض تشغيل النظام بخصوص مجموعة من العوامل ، هى :

* الاخراج ، وتكرار محتوى المعلومات والشكل الطبيعى والشكل الرمزى .
* أشكال المعالجة ، وعلى الأقل المجالات التى تمليها كل من الموارد والقيود .
* كفاءة ومهارة العاملين المطلوبة .
* تكاليف المعالجة وحجم الانتاج .
* المواقع الجغرافى للمعالجة .
* متطلبات الاتصالات فيما بين النظم .
* اشكال المعالجة البديلة أو نظم المساندة .
* تخزين وامن بيانات النظام .

وبوضوح ، فانه لا يمكن تمييز هـــذه الخصائص فى تلك المنطقة . ومن ثم فان هـــذا النشاط قـــد بدأ فقط ، وسوف يستمر اكثر فى المستقبل الى مراحل تطـــوير النظام التالية . ويجب التأكيد على الحاجة الى عمق أهـــداف النظام .

ويمكن انجاز هـــذا النشاط من خلال مجموعة الخطوات التنفيذية التالية :

١ ـــ تعيين الحـــدود الواضحة للنظام مشتملا ذلك بيـــانا عن الأشياء التى لا يعملها النظام .

٢ ـــ عمل قائمة بتوقعات عن حجم ومحصلة عمل النظام وبصورة مطلقـــة من اجـــل أن يكون النظـــام ذا جـــدوى من ناحية العمليـــات .

٣ — وصف التوقعات النوعية للنظام (مثل الدقة المطلوبة) مع عمل وصف آخر عن الأهداف التقريبية والمطلقة .

٤ — وصف الغايات الاقتصادية للنظام (مثل مقدار التكلفة/العائد) .

٥ — تعيين الأثر التنظيمى المتوقع للنظام .

٦ — وصف كافة الأهداف الأخرى ذات العلاقة مع السياسات ، والتقاليد ، وكذلك توجيه الادارة .

٧ — تحديد الأثر على العملاء والعاملين بخصوص معدل الشكوى ، والتظلمات ، ... الخ التى سيكون مسموحا به .

٨ — تعيين النتائج النهائية المتوقعة من النظام .

٩ — الترتيب المنطقى للأهداف طبقا للأولويات ، مع فحص قائمة الأهداف لتحديد ما اذا كان بلوغ أى هدف من الأهداف يعتبر هاما فقط بسبب ان هذا يعنى امكانية بلوغ هدف آخر فى القائمة . واذا كان كذلك ، فقد يمكن حذفه . ومن ثم يتم تجميع الأهداف التى هى متشابهة بالفعل .

١٠ — ادراج تلك الأهداف فى ملف الدراسة .

٤/٤/٤ الموارد والقيود Ressources and Constraints

يجب ان تعكس اهداف نظام المعلومات اية موارد خاصة يمكن استغلالها أو أية قيود خاصة يجب ان يعمل تحت ظلها . وتشمل الموارد ذات العلاقة تنوع خاص الوضع النقدى القوى أو توافر نوعية خاصة من العاملين ذوى المهارات العالية . وبالعكس ، فان الوضع المالى الضعيف أو عدم توافر مهارات مناسبة قد يضع قيودا صارمة على نوع نظام المعلومات الذى يمكن واقعيا الحصول عليه . وتشكل كل من الموارد والقيود وجها عملة واحدة ، فهما تحددان جدوى الحلول المقدمة أو المقترحة .

وبعض هذه القيود هو قيود مالية أو قانونية . وتعود القيود المالية الى المخصصات المالية النوعية فى ميزانية المستفيد المخصصة من اجل تحسين النظام الحالى وتكون كافية للوفاء باحتياجاته على العكس من تصميم نظام مثالى من أجل مكاسب على المدى الطويل . وعلى الأكثر ، فان الحد التمويلى يخلق قيدا قويا وسيبقى المحلل بعيدا عن امكانية تحسين النظام بدرجة كبيرة وعلى محلل النظم النشط

ستخدام خبرته وكذلك المعلومات المرتبطة بالنظام الجارى دراسته للتأثير على الادارة لاعادة النظر فى موقفها وعليه يمكن تخصيص اعتمادات اضافية من أجل النظـام المقترح . والفشل فى عمل ذلك يعنى الوصول الى نظام غير كفء وضعيف بالرغم من تحسيناته . وتعتبر القيود القانونية واللوائح الحكومية الغير قابلة للتعـديل أو التغيير والصادرة من جهات رسمية حكومية .

وينشأ العـديد من القيود من البيئة التنظيمية ، التى سبق ذكرها بالفعل . وقـد تظهر قيود أخرى من عـدم مرونة سياسات الادارة داخـل المنشأة . وتعتبر الشركة المتراخية فى احلال العاملين المشاركين فى النظام اليدوى الموجود غير قادرة على تحقيق وفـورات التكلفة اللازمة لادخال النظام المرتبط بالحاسب . واذا كانت سياسة الادارة هى الاعتماد على نفس الأفراد فى تنفيذ وتشغيل النظـام المرتبط بالحاسب ، وكانت قابليتهم ورغبتهم فى اكتساب مهارات وخبرات جـديدة ضعيفة للغاية بالاضافة الى عـدم رغبتهم فى التكيف مع النظام الجـديد ، فان كل هـذه العـوامل سوف تخلق مشكلة صعبة الحل عند تنفيذ النظام الجـديد . فقـد يمكن أن يخرب العاملون غير المتعاونين النظام الجـديد بسهولة . وحتى مع مساندة الادارة العليا الكاملة للنظام الجـديد ، وادراكها التام للمشكلة مع العاملين الحاليين ، فقد تكون أيديها مقيدة تجاه امكانية عـدم توافر أفراد متخصصين فى خارج المنشأة .

* تعيين الموارد والقيود Determine resources/constraints

يتم خلال هـذا النشاط تعيين كافة الموارد والقيود والافتراضات مع تقويمها لتعيين تأثيرها على تصميم النظام الجـديد . وعملية تسجيل هـذه العناصر سوف تستمر طوال تلك الدراسة . وتعتبر الموارد والقيود متشابهة جـداً من ناحيـة المفاهيم . مثال ذلك ، يمكن اعتبار الأجهزة مورداً فى تطبيق ما بينما تكون قيـداً فى تطبيق آخر ، والفرق فى ذلك ، أن للأجهزة قـدرة متسعة (مورد) أو قـد تكون محـدودة القـدرة (قيد) .

والموارد الممثلة للقـدرات قـد تكون متاحة للاستفادة بها فى بناء النظام وهى تشمل الآتى :

- أجهزة الحاسب ، والبرامج الجاهزة ، والأفراد .
- الأوساط (البطاقات ، الشرائط ، والأقراص ، ... الخ) .
- التسهيلات (المبانى ، أجهزة التكييف ، والمكاتب ، والكراسى ، ... الخ) .

● الوسائل (خرائط التدفق ، وجداول القرارات) .
● التمويل (تقديرات التكاليف للتنفيذ والتشغيل) .

القيود الممثلة للحدود على الموارد فى شكل قدرات المورد . وتعرف القيود كذلك بالاشتراطات البيئية التى قد تفرض حدودا على تطوير النظام وتشمل مصادر المعلومات لهذا النظام ما يلى :

● توجيهات وتوصيات الادارة .
● النظم السابقة وتوثيقاتها .
● قابلية الاتساع والانسجام .
● الوقت المطلوب من أجل التنفيذ .
● الخطط الطويلة المدى .
● التقارير المالية .
● المرونة وقابلية الصيانة .
● سياسة واستراتيجية المنشاة .
● الوثائق القانونية والتنظيمية .
● متطلبات المراجعة المالية .

وخلال اى جهد تطويرى ، يتم وضع افتراضات خلال المراحل المبكرة من اجل التقدم فى جهود التصميم . ويتم بناء هذه الافتراضات على اعتبارات مثل :

● الدراسات التاريخية .
● خلفية المنشاة .
● الاحصاءات العامة .
● المشاهدات التجريبية .
● المعايير القياسية .

والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هذا النشاط هى :

١ ــ اعداد قائمة من كافة الموارد المتاحة وتقويمها من حيث اثرها على التطوير .

٢ ــ اعداد قائمة عن كافة القيود المعنوية المعروفة .

٣ ــ تقويم القيود لتحديد ما اذا كان يجب تغييرها ام حذفها أم التمسك بها حرفيا .

٤ — اعـداد قائمة عن السياسات المشتركة والاعتبارات القانونية التى تفرض أيضا قيودا على تصميم النظام .

٥ — فحص الموارد والقيود من أجل المفاضلات الممكنة (مثال ذلك ، زيادة القيد الزمنى وتقليل القوى العاملة) .

٦ — دراسة متطلبات الرقابة الداخلية (مثال ذلك ، آثار المراجعة المـالية) من أجل قيود التصميم المحتمل .

٧ — تعيين كل الامكانايت الموجودة التى يتم تقـديمها بواسطة النظام الحالى .

٨ — اعـداد قائمة بكل الافتراضات بخصوص المشاكل الموجودة أو اهـداف النظام ، موضحا الأسباب مع تلك الاشتراطات .

٩ — عمل قائمة بالمعايير القياسية المقبولة عموما أو الاحصاءات الهامة للنظام الذى تم تطويره .

١٠ — اعـداد قائمة بكل الافتراضات عن امكانيات الأجهزة أو مدى توافرها .

١١ — اعـداد قائمة بكل الافتراضات بخصوص حـدود وجـدولة الوقت .

١٢ — اعـداد قائمة بكل الافتراضات بخصوص المورد العام وقـدرة الأفراد والامكانيات ومدى توافرها .

١٣ — التاكد أن الافتراضات ليس بها تناقض .

١٤ — اعـداد تصنيف تدرجى لكل ما سبق على اساس اثاره المحتملة على النظـام .

١٥ — اجمال تلك القوائم فى ملف الدراسة والحفاظ عليها طوال دورة حيـاة النظـام .

٤/٤/٥ مخرجات ومدخلات ووظائف معالجة النظام

System Outputs, Inputs, and Processing Functions

يتم خلال هـذا النشاط تعيين وتحليل جميع مدخلات ومخرجات النظام ونتيجة هـذا التحليل سوف تشير الى الوظائف الرئيسية للنظام الحالى .

يجب على محلل النظم التعرف على كافة المخرجات الناتجة فى النظام الحالى ، ودراسة هـذه المخرجات وابتكار افكار من أجل المراجعة المستقبلية لهـذه المخرجات .

وتصبح هـــذه الأفكار جزءا فعليا من تقريره بعـــد التحليل . وعند تقويم المخرجات ، يجب اعطاء أهمية خاصة للتقارير الموجودة وكذلك الملفات المتجـــددة المستخدمة فى انتاج هـــذه التقارير . وتستخدم النظم اليدوية فى العادة الصفحات الورقية المطبوعة كأوساط للمخرجات . بينما تستخدم النظم الآلية المرتبطة بالحاسب صفحات الورق المتصل الخاصة بوحـــدة الطباعة ، أو البطاقات المثقبـــة ، أو الأشرطة والأقراص الممغنطة كأوســاط للمخرجات . وعليه ، فان تقـــويم كل من التقارير والملفات المحتوية على معلومات ذات علاقة وثيقة بالمشكلة موضع الدراسة تعتبر ذات أهمية فى دراسة المخرجات .

ويجب التأكيد هنـــا أن عملية تقـــويم المخرجات تسبق عملية تقـــويم المدخلات والمعالجة ، بسبب أنه من غير فهم متطلبات المخرجات ، فان محلل النظم لا يكون فى وضع يمكنه من تقـــويم ووصف التغيير فى أى من المدخلات أو المعالجة . وهـــذا يعلل لمـــاذا تتم عملية تقـــويم المخرجات أولا (برغم أنها الخطوة الأخيرة فى دورة المدخلات/المخرجات) ويتبعها بعـــد ذلك عملية تقـــويم المعالجة والمخرجات .

وبمجرد اتمام عملية تقـــويم متطلبات مخرجات النظام ، يجب على محلل النظم تحـــديد ما هى وظائف المعالجة التى يتم أداؤها لانتاج المخرجات المطلوبة . وعند هـــذه النقطة ، فانه ينظر الى الطرق البديلة اللازمة لتحسين اداء وظائف المعالجة . وقـــد يتضمن ذلك الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد . ومن هـــذا قـــد يقترح محلل النظم ادخال معـــدات تكنولوجية حـــديثة أو تحسين البرامج الموجودة (فى حالة ما اذا كان النظام الحالى آليا) أو تدريب العاملين الموجودين لرفع كفاءتهم . وعليه ، فانه يمكن للمرء توقع أن التغيير فى وجهة واحـــدة من المعالجة قـــد يعطى الأساس فى تغيير ملائم فى الوجهات الأخرى ، ومن ثم فان صورة المعالجة الاجمالية تؤدى بنفسها الى انتاج كفء لمخرجات النظام .

وباتاحة كل من وظائف المعالجة والمخرجات فى النظام الموجود ، تكون الخطوة الاجرائية التالية هى تقـــويم المدخلات التى تستخدم كأساس من اجـــل المخرجات المطلوبة . ويجب تقـــويم أوساط المدخلات الموجودة بخصوص امكانياتها وحـــدودها ودرجة كفاءتها فى النظام الحالى . والمعرفة والخبرة السابقة لمحلل النظم عن خصائص مواصفات الأوســاط المعروفة الشائعة الاستخدام للمدخلات يجعل لديه الامكانيات الكاملة من أجـــل تقـــويم أوساط المدخلات الموجودة واقتراح امكانية التحـــديث أو احلالها بأوساط أخرى متقـــدمة فى النظام الجـــديد .

وفى عملية تقـــويم المدخلات الموجودة ، فانه يجب السعى من اجل الاجابة عن الأسئلة التالية لتوضيح طبيعة المدخلات الموجودة :

- ما هى التكلفة النسبية لأوساط الادخال الموجودة ؟
- ما هى سعة التخزين لأوساط الادخال الموجودة وكذلك سرعة المعالجة لأجهزتها ؟
- ما هى الاجراءات المتاحة لمراجعة مصدر بيانات الادخال من اجل المعالجة ؟
- ما هى عملية التوثيق المتاحة من أجل تفسير بيانات الادخال المرمزة ؟
- ما الذى يحدث لوثائق المصدر بمجرد أن تصبح متاحة على وسط الادخال المقروء بواسطة الماكينة ؟ وما هو الاجراء المتاح من أجل تخزين وحفظ مثل هذه الوثائق ؟

وتعطى كل من هذه العوامل السابقة صورة واضحة عن الوجهات المختلفة فى طور الادخال ويسمح لمحلل النظم بفرصة لايجاد ما اذا كان اى من هذه الوجهات للمدخلات تبرر التعديل من أجل تحسين كفاءة النظام الكلية .

وباختصار يمكن القول ، بأن متطلبات المخرجات تشتق من أهداف النظام ، وتشتق متطلبات المدخلات من متطلبات المخرجات ، ووظائف المعالجة تشتق من الاختلاف بين المخرجات والمدخلات .

٦/٤/٤ مقاييس الرقابة Control Meaeures

بمجرد اتمام تقويم وفهم العلاقات بين المخرجات والمعالجة والمدخلات يلقى محلل النظم نظرة فاحصة على ضوابط النظام الحالى . ويتم مراجعة ميكانيكية أو روتين الرقابة على معيارى الدقة والثقة فى النظام بشأن الجودة المتوقعة فى المخرجات . وفى غياب هذا الروتين لا توجد طريقة صالحة لدى المستفيد لتحديد مقدار الثقة التى يضعها فى المخرجات التى يستقبلها . وعليه ، بالرغم أن كلا من أوساط وحدات الادخال والمعالجة والاخراج يمكن الثقة فيها كلا على حدة ، فان طبيعة التواقف (توقف شىء على آخر) المتبادل لهذه المكونات الفرعية يرفع من امكانية حدوث خطأ فى تفسير وارسال البيانات من واحدة الى اخرى . ولذلك ، تحدد مقاييس الرقابة الاضافية ما اذا كانت المخرجات الناتجة خلال المعالجة دقيقة ويمكن الاعتماد عليها مثل بيانات الادخال التى تم وضعها فى النظام أم لا .

وعند عملية الادخال ، فان مقاييس الرقابة ترجع بصفة أولية الى عملية تحقيق ومراجعة بيانات المدخلات . وفى عملية المعالجة ، يمكن اتخاذ اجراءات ووسائل

رقابة عـديدة للحصول على انتاج دقيق لمخرجات المرغوب فيها . كمثال بعـد اتمام معالجة دفعة من بيانات المعاملات الداخلة ، فان اجمالى المعاملات المعالجة يتم تجميعها معا وتقارن فيما بعـد مع الاجمالى الفعلى للمعاملات الداخلة قبل المعالجة . واذا تساوى مجموع الاجماليين ، فان ذلك يشير ان دفعة المدخلات قـد تم معالجتها بطريقة صحيحة . وان عـدم التساوى عند هـذه المرحلة يحتاج الى تدخل فـورى قبل أن يمكن اعتبار المخرجات الناتجة يمكن الوثوق بها من اجل أغراض المستفيد . وبالاضافة الى اجمالى الدفعة ، تستخدم عادة تحقيق الصلاحية Validity checks كمقياس رقابة خلال عملية المراجعة .

٧/٤/٤ معايير الأداء Performance Criteria

الغرض الرئيسى من هـذا النشاط هـو وضع معايير (مواصفات) كميـة لقياس كفاءة وفاعلية النظام الجـديد . ومعايير الأداء عبارة عن بيان الخصائص والقـدرات والتى تمكن النظام لانجاز الغرض الامل له وملاءمة اهـداف عمليات معينة . مثال ذلك ، يجب أن تكون اعتمادية النظام (درجة الثقة فيه) أكثر من ٩٨٪ على مدى وقت العمليات الكلى . وعملية تعيين هـذه المعايير سوف تستمر على مدى جهد التطوير ، وتصبح اكثر تفصيلا ونقادة مع كل مرحلة من مراحل دورة حياة النظـام .

ويمكن تلخيص التصنيفات الرئيسية لمعايير ادءا النظام الجيد[1] والموضحة فى شكل (٤/٦) على النحو التالى :

- **التكلفـة** **Cost**

هى تكلفة تشغيل النظام المستمر بالاضافة الى تكلفة التحويل .

- **الزمن** Time

هو وقت الاستجابة للمدخل ، الذى يستنفذ فى عملية التداول والتشغيل .

---

(1) A.H. ABD-EL RAZEK, M.A. MAHDY, M.S. Khoshaba, **Performance Evaluation Mothodology for Computer-Based Information System,** The fifth international congress for statistics, computer science, March, 1980.

- **الدقـــة** Accuracy

هى دقة العمليات ويتم وصفها فى شكل عـدد مرات تكرار الأخطاء المئوية .

- **التـــوافر** Availability

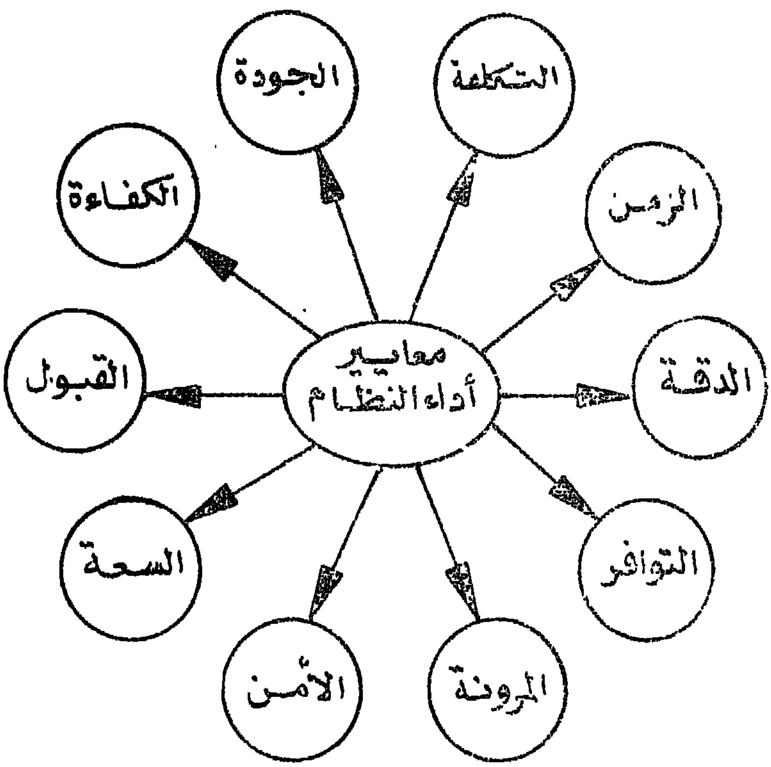
هى الامكانيات المتاحة للنظام الكلى متضمنا ذلك تكرار وفترات تدهـــور طرق الاداء .

- **المـــرونة** Flexibility

هو مدى الضمان القانوى للنظام ودرجة تعرضه للنقـــد والتجريح .

- **الأمـــن** Security

هـــو مدى الضمان القانوى للنظام ودرجة تعرضه للنقـــد والتجريح .



شكل (٦/٤) معايير اداء النظام الجيد

● **السعة** Capacity...

هى طاقة النظام موضحة فى صورة متوسط واقصى حمل للنظام .

● **القبول** Acceptance

هى مدى تقبل العاملين ، الادارة ، المستفيدين ، والعملاء للنظام .

● **الكفاءة** Efficiency

هى كفاءة وانتاجية النظام موضحة فى شكل معدل ونسبة الأداء .

● **الجودة** Quality

هى قدرة النظام على الاحتمال والمقاومة موضحة فى صورة التفاوت المسموح به والمظهر الخارجى للنظام .

ويجب التعبير عن هذه المعايير فى شكل كمى بقدر الامكان . وبصفة مبدئية ، فانه من المحتمل أن يوجد تفاوت فى مدى قبولها . ومع تقدم عملية التطوير فان تلك الاختلافات سوف تقل الى اقل حد . وكما أوضحنا فانه سوف يستمر ذلك النشاط بوضوح مجال معظم عملية التطوير . وهذه المعايير سوف تستخدم كعناصر اختبار رئيسية خلال مرحلة التنفيذ .

٨/٤/٤ تقرير متطلبات النظام System Requirement Report

يعتبر النشاط النهائى فى مرحلة تحليل النظام الحالى هو توثيق متطلبات النظام التى تم تحليلها فى الأنشطة السابقة فى **تقرير متطلبات النظام** الذى يحتوى وصفا تفصيليا لاحتياجات المعلومات للمستفيدين . وسواء كان تحليل متطلبات المعلومات للمنشاة أو لأنشطة معالجة البيانات لنظام المعلومات الحالى أو للمطلبات المتعلقة للنظام المقترح ، فيجب أن يحتوى التقرير على المتطلبات الموضحة فى شكل (٧/٤) وهى :

● **متطلبات المدخلات** Input Requirements

المصدر ، والمحتوى ، والشكل ، والتنظيم ، والحجم (المتوسط ، الأقصى) ، والتكرار وأدلة الترميز ، ومتطلبات الحصول عليها وتحويلها .

- **متطلبات المخرجات Output Requirements**

الشكل ، والحجم (المتوسط الأقصى) ، والتكرار ، وعـــدد النسخ ، ومكان الوصول للمستفيد ، والتوقيت ، وفترة الاحتفاظ المطلوبة .

- **متطلبات المعالجة Processing Requirements**

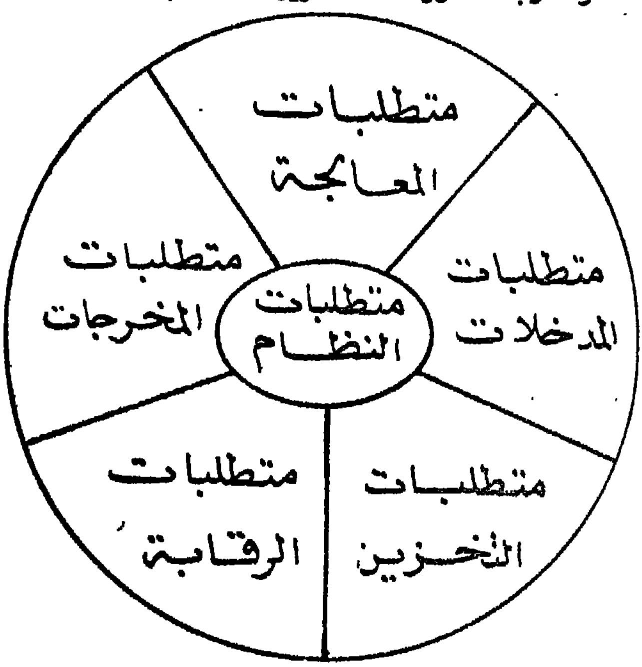
أنشطة معالجة المعلومات الأساسية المطلوبة لتحـــويل المدخلات الى مخرجات . قواعـــد ونماذج القرار ، والأساليب التحليلية والسعة ، وكمية العمل ، ووقـــت التحويل ، ووقت الاستجابة المطلوب .

- **متطلبات التخزين Storage Requirements**

التنظيم ، والمحتوى ، وحجم قاعدة البيانات ، وأنواع التحديث والاستفسارات وتكراراتها ، ومدة ومبررات حفظ أو حـــذف السجل .

- **متطلبات الرقابة Control Requirements**

متطلبات الدقـــة ،والصحة ، السلامة ، والأمن ، والكمال ، وتكيف المدخلات ، ووظائف المعالجة ، والمخرجات ، ووظائف التخزين فى النظام .



شكل (٧/٤) محتويات تقرير متطلبات النظام

وسوف يستخدم فى اعداد هذا التقرير وسائل توثيق النظم المعروفة مثل :

- مخططات تدفق البيانات Data flow diagrams
- خرائط تدفق النظام System flowcharts
- مخطط المدخلات/المخرجات Input/output layout
- قواميس البيانات Data dictionaries

ويجب على محلل النظم أثناء هـــذه المرحلة العثور على اجابات لكافة الأسئلة المطروحة فى قائمة مراجعة تحليل النظم التالية :

*** قائمة مراجعة تحليل النظم Systems analysis checklist**

١ — هل المهام والمسئوليات معرفة ومخصصة بوضوح ؟

٢ — هل المهام والمسئوليات موزعة بكفاءة بين العاملين والوحدات التنظيمية ؟

٣ — هل السياسات والاجراءات مفهومة ومتبعة ؟

٤ — هل انتاجية الموظفين الكتابيين تبدو عالية بدرجة كافية ؟

٥ — هل الوحدات التنظيمية المتنوعة تشارك وتنسق جيدا للاحتفاظ بالتدفق السلس للبيانات ؟

٦ — هل كل اجراء يحقق الهـــدف المقصود منه ؟

٧ — هل عمليات التنفيذ المتكررة يتم اداؤها ؟

٨ — ما هى ضرورة النتيجة المصاحبة لكل عملية ؟

٩ — هل التأخيرات غير الضرورية تحدث فى الحصول على او فى تشـــغيل البيـــانات ؟

١٠ — هل تسبب أى عملية اختناقات فى تدفق البيانات ؟

١١ — هل عـــدد الأخطاء التى تحـــدث فى كل عملية أقـــل ما يمكن ؟

١٢ — هل العمليات الطبيعية تم تخطيطها ومراقبتها بدقة ؟

١٣ — هل سعة نظام المعلومات (فى صورة الأفراد والمعـــدات والخـــدمات الأخرى) كافية لتداول متوسط أحجام البيانات بدون احتياطات واسعة ؟

١٤ — هل الأحجام القصوى من البيانات يتم تداولها بدقـــة ؟

١٥ — كيف يضبط النظام بسهولة فى مواجهة الأحداث الطارئة ونمو الاستخدام ؟

١٦ — ما هى ضرورة كل مستند ؟

١٧ — هل كل مستند يصمم بطريقة ملائمة من اجل الاستخدام الكفء ؟

١٨ — هل جميع نسخ المستندات ضرورية ؟

١٩ ـ هل يمكن اعداد التقارير بسهولة من الملفات والمستندات ؟
٢٠ ـ هل يحدث تكرار غير ضرورى فى الملفات والسجلات والتقارير ؟
٢١ ـ هل يتم الوصول الى الملفات بسهولة والاحتفاظ بها على المستوى المطلوب ؟
٢٢ ـ هل تم انشاء معايير أداء سليمة وجعلها على المستوى المطلوب .
٢٣ ـ هل معدات التشغيل البيانات يتم استخدامه بكفاءة ؟
٢٤ ـ هل نظام الرقابة الداخلية دقيق ؟
٢٥ ـ هل التدفق غير الرسمى للبيانات والمعلومات منسجم مع التدفق الرسمى ؟

٤/٥ تصميم النظام المقترح Design of the New System

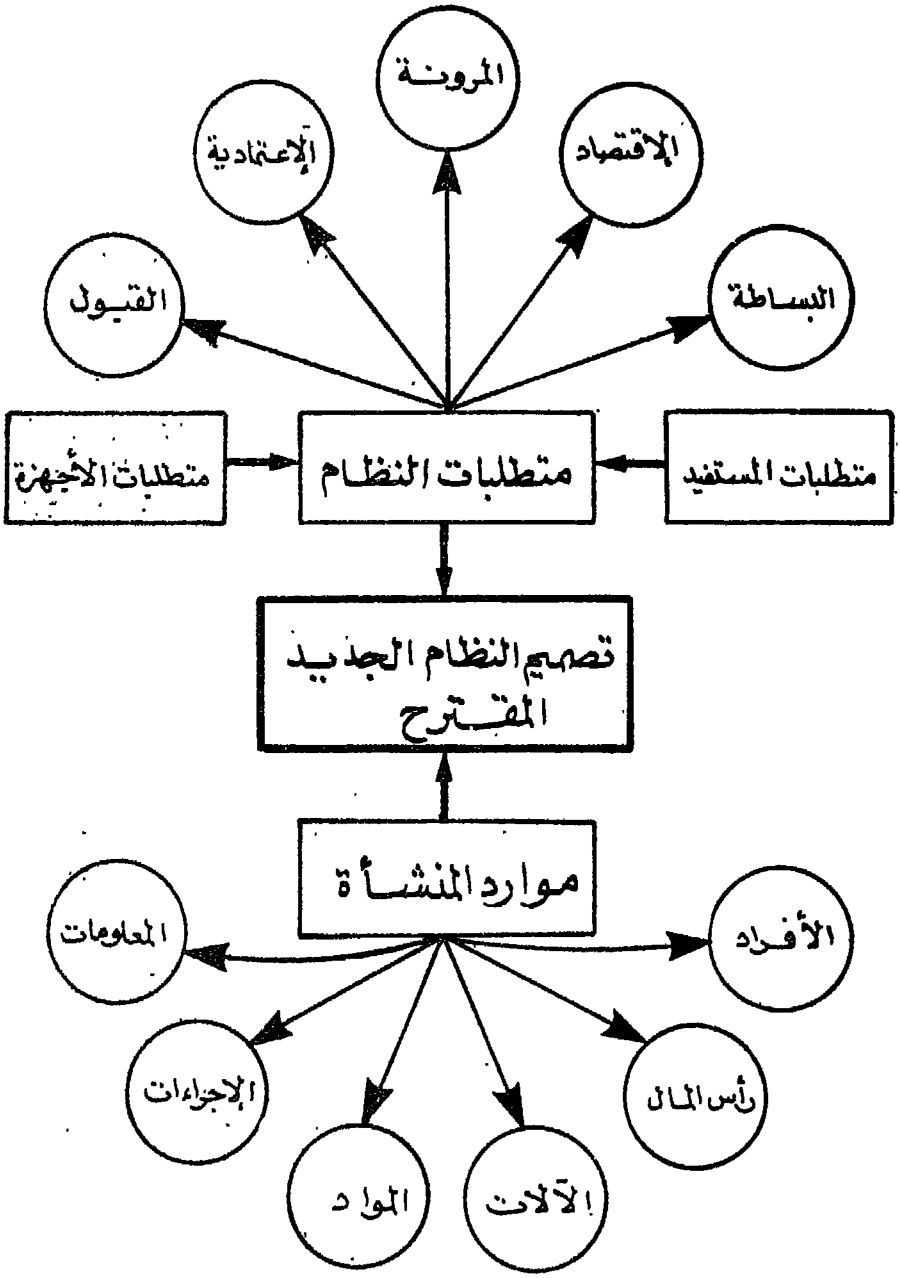
يمكن تعريف تصميم النظم ، بكلمات بسيطة ، بأنه **ترتيب العناصر المختلفة للنظام الحالى أو النظام الجديد وجعلهما يعملان معا بطريقة كلية .** واذا كان تحليل النظم يركز على حالة النظام الحالى أو ماذا يقدم النظام الحالى للمستفيد . فان تصميم النظم يركز على الحالة التى سوف يكون عليها النظام . ويجب دراسة مجموعة من العناصر الهامة المؤثرة فى عملية التصميم وتقويمها بعناية . وهذه العناصر هى :

- موارد المنشأة Organization Resources
- متطلبات المستفيد User Requirement
- متطلبات الأجهزة Hardware Requirements
- متطلبات النظام System Requirements

وشكل (٤/٨) يوضح العلاقة بين العناصر المؤثرة فى تصميم النظام الجيد . وسنتناول بالشرح والتوضيح درجة تأثير هذه العناصر فى عملية تصميم النظام الجديد .

■ موارد المنشأة Organization Resources

تتكون كل منشأة من الموارد البشرية والاجرائية والتكنولوجية التى تساهم فى نموها والحفاظ عليها . ومع وجود خاصية الاعتماد المتبادل فى النظم ، فان محلل النظم يعتمد باستمرار على أنواع ومستويات مختلفة من الموارد لاجراء عملية التصميم . وفى الادارة التقليدية ، تتكون الموارد الأولية للمنشأة من الأفراد ، ورأس المال ، والآلات ، والمواد ، والاجراءات ، والمعلومات . ويجب أن تستخدم هذه الموارد بفاعلية فى دعم أنشطة تصميم وتنفيذ النظم .



شكل (٨/٤) العلاقة بين العناصر المؤثرة فى تصميم النظام الجيد

وبالرغم ان موارد المنشأة فى العادة تكون متاحة عند الحاجة اليها ، لكنها غالبا تعمل كقيود فى قرار تصميم النظام المثالى . ويمكن عـــدم توافر بعض الموارد السالفة الذكر او يكون الدعم غير كامل مما يدفع محلل النظم لتهيئة ما هـــو اقل من النظام الأمثل (ولكنه كاف) . لذلك يكون من المهم حفص ومراجعة مقـــدار ودرجة التقـــدم فى الموارد الحيوية التى تكون متاحة للنظام الجارى تصميمه .

■ متطلبات المستفيد User Requirements

بصفة مبدئية تجرى عملية تحليل النظم بغرض ايجاد طريقة لتعـــديل النظام الحالى أو تطوير النظام الجـــديد الذى يلائم ويواجه متطلبات المستفيد . وفى تصميم النظام الجـــديد ، يجب على محلل النظم دراســـــة متطلبات المستفيدين الرئيسين بالاضافة الى المستفيدين الآخرين فى مختلف المستويات التنظيمية وتعيين درجـــــة اعتمادهم على النظام الجـــديد . وتعتبر التكلفة فى الغالب هى القيد الرئيسى الذى يجعل من النادر تصميم نظام يفى بمتطلبات جميع المستفيدين . وفى النهاية ، يجب ادخال توازن بين التكلفة والأداء للوصول الى تصميم مرض للنظم .

وعند تحـــديد متطلبات المستفيد ، يجب الوصول الى تفهم عما يمكن توقعـــه من النظام . والفشل فى ذلك يؤدى الى مخاطر بلوغ هـــدف خاطىء . ويجب أن يعبر المستفيد المعنى بالنظام الجـــديد عما يريده بالضبط . وعمليا يترك هذا النشاط الحرج فى العادة لمحلل النظم تشكيله بناء على مبادرته الشخصية . وبالتبعية ، تحدد متطلبات المستفيد بواسطة اخصائى فى نظم المعلومات وتكون خبرته واتجاهاته هى تحليل وتصميم النظم . ويمكن التغلب على هـــذا القصور بزيادة الاندماج الفعال بين الادارة المستفيدة وفريق النظم والمشاركة الكاملة من جانب المستفيد فى تحـــديد متطلبـــاته .

■ متطلبات الأجهزة Hardware Requirements

يتطلب تصميم النظم تقـــويما للطرق النوعية لتشغيل بيانات المستفيد ، وفى الطرق الموجودة (اليدوية او الالكترونية) ، يعتبر تصميم النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى وفى اكثر تعقيدا وصعوبة . وتتزايد درجة الصعوبة عندما تكون المنشأة كبيرة ومتنوعة الأنشطة وعندما يكون عـــدد المستفيدين المتأثرين بالنظام الجـــديد متزايدا . واكثر من ذلك ، يحتاج التقـــدم التكنولوجى الكبير فى الأجهزة وتنوعهـــا أن يكون محلل النظم على دراية تامة بامكانيات وحـــدود نظام الحاسب الالكترونى . ويعتبر هـــذا هاما جـــدا بسبب أن الهـــدف النهائى هـــو بلوغ توازن كامل وكفاءة مثلى فى كل من النظام والأجهزة .

■ متطلبات النظم Systems Requirements

تشير متطلبات النظم الى مخرجات المعلومات والمتطلبات الأخرى المحددة فى مرحلة التحليل . ومتطلبات النظم الرئيسية هى البساطة ، الاقتصاد ، المرونة ، الاعتمادية ، والمقبولية . وهـذا يعنى ان النظام يكون بسيطا بدرجة كافية لفهمه ، واقتصاديا فى التشغيل والصيانة ، مرنا ليتكيف مع التغيرات المستقبلية ، وموثوقا به وجديرا بأن يعتمد عليه فى انتاج مخرجات مفيدة مقبولة لكل من المستفيد والعاملين معه . وأى توفيق وسط يجمع بين الخصاص المختلفة من المحتمل أن ينتج نظاما غير كفء وذا قصور كامن لكافة المستفيدين منه .

ويكون من افيد شرح ومراجعة متطلبات النظام وهى الخصائص الرئيسية التى يتميز بها النظام الجيد التصميم Well-designed system وهى :

● البساطة Simplicity

يكون لدى بعض محللى النظم اتجاه نحو تصميم نظام صعب ومعقد بقدر الامكان من أجل اظهار خبراتهم وامكانياتهم . وينتج عن هـذا صعوبة لدى المستفيد فى فهم واستيعاب هـذا النظام . وبالتالى يصاب المستفيد بنوع من الاحباط والملل عند التدريب على النظام الجديد وتنفيذه . ولذلك يكون النظام ناجحا بقدر ما يكون بسيطا وسهلا . فيجب أن يكون نمو العمليات من خطوة الى الخطوة التى تليها فى تدفق متصل وواضح مع تفادى أية تفرعات غير ضرورية. ويجب تسجيل بيانات المدخلات عند مصادرها بقدر الامكان لتفادى التكرار ولضمان عدم فقدها أو تغييرها أثناء عمليات النقل . ويجب تخصيص وظائف الوحدات التنظيمية بطريقة تساعد على اداء عمليات التشغيل بسهولة مع تنسيق عمليات الاتصال بين هـذه الوحدات .

● الاقتصاد Economy

يعتبر المدخل التقليدى لتصميم النظم هـو انشاء نظام يفى بمتطلبات المستفيد بأقل تكلفة ممكنة . على الرغم أن نظما جديدة وعديدة قد تمت الموافقة عليها من قبل الادارة ، تعتبر غالية الثمن وباهظة التكلفة . ويجب ان يعمل محلل النظم داخل حدود القيود المالية للمشروع فى مسار يقظ للتكلفة . ولا يمكن التوصية ببديل آخر . ففى النظام الفعال يجب أن نأخذ فى الاعتبار تكاليف النظام ، وأن نقارن بين هـذه التكاليف والعائد من استخدام هـذا النظام . ويجب أن يحدث توازن بين تكاليف النظام بجميع مكوناته وبين العائد المنتظر من استخدامه .

● المرونة Flexibility

يجب أن يدخل فى تصميم النظام الجديد خصائص تجعله قابلا لتعديل أية عملية فى النظام عند الضرورة . وبالاضافة الى ضرورة الوفاء بالمتطلبات الحالية للمستفيد ، يجب أن يتسع النظام الجديد للمتطلبات المستقبلية للمستفيد بدون الحاجة الى عمل تعديلات جوهرية فى تصميم النظام . وعلى ذلك فان النظام الجيد التصميم والفعال هو النظام الذى يسمح بالمرونة الكافية لاجراء المزيد من التوسعات والاضافات دون مشاكل . وبصفة أساسية يساعد أسلوب الوحدات الوظيفية Modular approach لتصميم النظم على تحقيق مرونة النظام .

● الاعتمادية Reliability

يستخدم تعبير الاعتمادية (كون الشىء جديرا بأن يعتمد عليه) هنا على أساس مستوى ثقة المستفيد فى مخرجات المعلومات من النظام الجديد . حيث سيتم اتخاذ قرارات عديدة واجراءات ادارية بناء على مخرجاته ، وستؤثر هذه القرارات على عمليات المنشأة الداخلية ، وعلاقة المنشأة بالعملاء والجماهير على المدى الواسع . واذا كانت طبيعة أو محتوى المعلومات المستقبلية غير موثوق بها ، فان تواجد المنشأة واستمرارها سيصبح محفوفا بالمخاطر . وهذه الطبيعة الخطرة فى عامل الاعتمادية والثقة يجعل وظيفة محلل النظم ذات وضع حساس وحرج . ولهذا السبب ، فى حالة تصميم النظم المعقدة يكون هناك فريق من محللى ومصممى النظم وليس واحدا فقط بفرض المسئولية المشتركة فى تأكيد الثقة فى المخرجات للمستفيد .

وتشير الاعتمادية الى اتساق عمليات النظام . وبمعنى آخر تكون البيانات الداخلة ، واجراءات وطرق المعالجة ، والمعلومات الخارجة متسقة خلال الفترة المقررة للعمليات . وهذا يجعل النظام فعالا ويمكن الاعتماد عليه . ويمكن الوصول الى أقصى اعتمادية للنظام بتصميم نظام رقابة جيد يحتوى على نقاط رقابة قوية وفعالة فى مرحلة التشغيل المختلفة ، وبالرقابة الداخلية المستمرة على جميع عمليات النظام يتم إكتشاف الأخطاء وتصحيحها قبل الاستمرار فى التشغيل . ويتم تحديد عمليات الرقابة فى النظام فى مرحلة التصميم المنطقى .

● القبولية Acceptability

عند تصميم النظام الجديد ليلائم المستفيد والعاملين معه ، فمن الضرورة المتزايدة أن الأفراد المتأثرين بالنظام يشاركون بفاعلية فى تصميمه لأنهم فى الواقع

يمثلون العاملين الذين يقع على عاتقهم تنفيذ وتشغيل النظام الجـديد ، ويؤدي ذلك الى ضمان قبولهم ودعمهم لهـذا النظام . ومهما بلغت كفاءة وفاعلية النظام الجديد فلا يمكن استمزاره بدون تعاون وقبول استفيد . ولذلك يتوقف نجاح النظام الجديد على مدى قبوله من المستفيدين وجميع العاملين المتأثرين به بالمنشأة .

وعند هـذه النقطة فى دورة حياة نظام المعلومات ، يجب أن يكون لدى محلل النظم تفهم واضح جـدا جال واهـداف النظام وكذلك تفهم تفصيلى لوظائف المنشأة المراد دعمها بواسطة النظام الجـديد . وتتضمن مرحلة تصميم النظم مرحلتين فرعيتين أساسيتين هما :

■ تصميم النظم المنطقية **Logical systems design**

يتم فى هـذه المرحلة من دورة حياة النظام تحويل أهـداف النظام الى مواصفات نظام مصممة بالكامل . وتتكون هـذه المواصفات من التصميم العالى المستوى للنظام كـكل بما فيه من النظم الفرعية المكونة من الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد الى النقطة التى عندها يمكن تصميم البرامج والاجراءات وطلب الأجهزة والمعـدات . وتسمى هـذه العملية **التصميم المنطقى للنظم** على اساس أن النظام لا يزال تصورا وافكارا فى صيغة منطقية (بمعنى ، ما هى طلبات المستفيد ؟) ولم يتم بعد تحويله الى صورة مادية (بمعنى ، كيفية تحقيق المتطلبات فى صورة أجهزة ومعـدات وبرامج جاهزة واجراءات وأفراد) . وتتضمن هـذه المرحلة مجموعة الأنشطة الأساسية التاليـــة :

- تعريف المدخلات والمخرجات — Define inputs and outputs
- تعريف وظائف المعالجة — Define processing functions
- تعريف متطلبات البيانات — Define data erquirements
- تقرير التصميم المنطقى — Logical design report

■ تصميم النظم الطبيعية **Physical systems design**

تعتبر مرحلة تصميم النظم الطبيعية عبارة عن استمرار التحليل والتطـوير للأنشطة فى مرحلة التصميم المنطقى ولكن على نطـاق تفصيلى أكبر . ويتم تقسيم التخصيص الوظيفى للعمليات لكل من الانسـان والمـاكينة الى عمليات مستقلة ومهام

ضرورية لوضع مواصفات النظام بهـدف الوصول الى مستوى التنفيذ . مثال ذلك من وجهة الماكينات ، يتم تقسيم الوظائف الى مستويات تفصيلية بحيث يمكن ان توصف الأجزاء المستقلة للبرامج ، في صورة مخططات وظيفية مرمزة ومختبرة ومحققة . أما من الوجه اليدوية (المهام المؤداة بواسطة الانسان) لتطلبات النظام فيتم تحليل وتوثيق المهام والخطوات الضرورية لاستكمال الوظائف المكتبية واليدوية للنظام . ويتم التركيز خلال هـذه المرحلة بشدة على عملية اعـداد توثيق كامل للنظام . بحيث يجب عند هـذه النقطة استكمال المعايير القياسية والأدلـة ومواد التدريب ومساعدات الأداء التي سنحتاج اليها عند تشغيل النظام الجـديد . وتتضمن هـذه المرحلة الأنشطة الأساسية التالية :

- تطوير الاجراءات البشرية . — Develop human procedures.
- تصميم قاعـدة البيانات الطبيعية — Design physical data base
- تعريف وبنـاء البرامج — Define and develop programs
- تقرير مواصفات النظام . — System specification report.

ويتم وصف مرحلة التصميم هنا بأسلوب الخطوة ـــ خطوة وهـذا لا يعنى ان النية تتجه لاستخدام تلك الخطوات بنفس الأسلوب المتتابع عند التنفيذ الفعلى ، وفي الحقيقة يتم أداء الأنشطة على التعاقب تقريبا .

٤/٥/١ تعريف المدخلات والمخرجات Define Inputs/Outputs

يعتبر تعريف مدخلات ومخرجات النظام هـو النشاط الرئيسى في عملية التصميم المنطقى . وتمثل المدخلات والمخرجات وخصائصها جزءا جوهريا لرؤية المستفيد للنظام ككل ، ويعطى تصميم هـذه المدخلات والمخرجات الأساس من أجل :

- تعيين البيانات المراد التعامل معها والاحتفاظ بها ، وكذلك تقـديمها في شكل تقارير بواسطة النظام .
- تقـدير تجهيزات النظام ومتطلبات الموارد المستمرة للنظام . والأسـاس في هـذا النشـاط هـو مدى الفهم الذى حصلنا عليه خلال دراسة متطلبات المستفيد .

❋ تصميم المخرجات : Outputs Design

وتؤكد عملية تصميم المخرجات للنظام الجـديد احتياجات المستفيد لاستقبال جميع التقارير التى تعطيه معلومات مفيدة لدعم عملية اتخاذ القرار . ولاعـداد هذا العمل بطريقة جيدة ، يجب أن يكون محلل النظم على اتفاق مع تفكير الادارة بالمنشأة المستفيدة ويجب أن يكون كذلك متجـدد التفكير بما فيه الكفاية لاظهار افكار جديدة فى تقرير انتاج المعلومات من أجل عناية وانتباه الادارة . وتكون الادارة فى النظم التقليدية معتادة استقبال تقارير أساسية بطريقة روتينية . بينما الادارة المعرضـة لتقارير مختلفة وجـديدة ناتجة بواسطة الحاسب الالكترونى يصبح لديهـا تأثير جوهرى على أسلوب عملها ومستوى تفكيرها وبالتبعية على الاداء الوظيفى للمنشأت كـكل فى المستقبل .

■ خصائص المخرجات Output Characteristics

تعريف مخرجات النظام فى مستوى تفصيلى سوف يمكن المستفيد من الفهم الدقيق لمـا سوف يعطيه النظام . لذلك ، يكون محلل النظم مهتما عند هـذه النقطة بتعيين مجموعة من الخصائص لكل مخرج من مخرجات النظام ، وهـذه الخصائص هى :

● الغـرض Purpose

الغرض أو القصد من استخدام المخرج يجب أن يتم ذكره بوضوح تام فى شكل تقرير موجز . ويجب أن يغطى وصف الغرض ما يقصد بالمخرج أن يؤديه ، وكيفية استخدامه ، وقيمته بالنسبة للمستفيد . ويجب أن يتم كتابة الوصف بالتقرير بصورة يمكن فهمها بواسطة الشخص الذى ليس لديه معرفة قوية بالتطبيق .

● وسـط الاخراج Output Media

اختيار الوسط الملائم لكل مخرج من مخرجات النظام يعتبر عملية فى غاية الأهمية وتعتبر البدائل المتاحة لمحللى النظم اليوم ذات اتساع ابعـد من الورقـة التقليدية ووسيلة العرض المرئى ، وانواع معينة من هـذه البدائل (مثل تكنولوجيا الاستجابة الصوتية) لهـا تأثير على كل من التصميم المنطقى والطبيعى . وقـد نحتاج الى الىمخرجات معينة ذات أحجام هائلة مثل قوائم المعاملات أو سجلات الأداء ، أو تقارير المراجعة المـالية الأخرى ، فى تصحيح الأخطاء أو اجراء مراجعة دورية مبنية على أسلوب العينات . وهـذه التقارير يمكن كتابتها على شريط أو قرص ممغنط أو غير ذلك من أوساط التخزين المشابهة وأجزاء منها فقط يتم طباعتها على مستندات

ورقية عند الطلب . ويكون لهـذه البدائل أيضا تأثير على عملية التصميم المنطقى والطبيعى .

● **مثال مخرجات Output Example**

يجب اعـداد مثال لكل مخرج من مخرجات النظام لتوضيح شكله ومحتوياته بصورة افتراضية ولكن فى صورة مصطلحات واقعية . ويجب أن يشمل هـذا المثال عينة البيانات وكذلك الاجماليات وشكل ومحتوى الرسائل الخارجة . واذا كانت المحتويات ، والشروط ، وكذلك قواعـد الحساب من أجـل مخرج معين غير واضحة فى المثال ، فيجب تطوير توصيف الدعم الملائم . والمراجع العرضية المرتبطة بالمخرجات ، مثل التقارير التفصيلية التى تقوم بدعم التقارير الملخصة المناظرة يجب أن يتم تطويرها كذلك .

● **تكرار المخرجات Output Frequency**

التكرار الذى سوف ينتج به النظام المخرجات ، والجـدول الذى بواسطته سوف يتم توريد المخرجات الى المستفيد ، وكذلك تصحيح البيانات فى وقت انتاج المخرجات يجب أن تعريفه . وتعتبر هـذه العوامل ذات أهمية حيوية فى الحصول على موافقة وتفهم المستفيدين .

● **حجم البيانات Volume of Data**

يجب تقـدير حجم البيانات الموجودة فى المخرجات . وعند هـذه النقطة فى عملية التصميم فان الحجم المتوقع سوف يكون لهـا تأثير على اختيار وسط الاخراج الملائم وتقـويم جـدوى وفائدة المخرج . وسوف يكون للحجم المقـدر تأثير على متطلبات التصميم الطبيعى .

● **بنـاء البيانات Data Structure**

يجب تعيين البناء الهرمى للبيانات لكل مخرج . ويجب ذكر هـذا البناء إثناء إعـداد مثال المخرجات ، وذلك بسبب أن المثال قـد لا يستعرض بوضوح البنـاء كاملا .

● **عـدد النسخ Number of Copies**

حيث أن الوسط المختار من أجل المخرجات يجعلها ملائمة لذا يجب ان يتم تحديد عـدد النسخ المطلوب الحصول عليها من المخرج الواحـد مع تحـديد قائمة توزيع

باسماء المستفيدين الذين سيقومون باستلام هـذه النسخ . ويجب تحـديد اية مواصفات ملزمة أو اية متطلبات تنظيمية أخرى .

● **متطلبات الأمن Security Requirements**

يجب أن يتم تعريف ووصف اية متطلبات خاصة بالأمن ، وكذلك يجب تعيين اية متطلبات للحفظ . واذا كانت المخرجات مطلوبة بواسطة اى هيئة رسمية ، فيجب أن يتم تعيين وتوثيق مثل هـذا العامل .

❋ تصميم المدخلات Inputs Design

بعـد تصميم مخرجات النظام ، يركز محلل النظم عنايته من أجـل تصميم المدخلات اللازمة للوفاء بمتطلبات المخرجات . ويشمل ذلك ما يلى :

● اتخاذ قرار حاسم عن طبيعة ملفات الادخال اللازمة للنظام الجـديد . ويجب على محلل النظم أن يقرر وسط الادخال الملائم (تغـذية مباشرة ، شريط ، قرص ، ... الخ) الذى يستخدم فى اعـداد ملفات الادخال الضرورية . كمثال ، يكون تصميم النظم الجـديدة المتضمنة تشغيلا مباشرا ووقتا وحقيقيا بالاضافة الى السرعة العالية ، وملفات المدخلات المرتبطة بالأقراص الممغنطة من أجل تحـديث ومعالجة البيانات .

● بمجرد اختيار ملفات المدخلات يقوم محلل النظم بتصميم شـكل مستندات مستندات الادخال الملائمة لمخرجات النظام . وفى هـذه الطريقة ، نتوقـع وجود علاقة متوازنة فيما بين المدخلات والمعالجة والمخرجات فى صورة تتابع تقـديم البيانات ، وتنظيم البيانات بالاضافة الى تزامن البيانات والأجهزة .

وفى عمليـات تصـميم مستندات المدخـلات Input Forms فان استخدام مخططات شكل الملفات File Layouts يكون مفيدا لكل من المحلل والمستفيد وكذلك مخطط البرامج . وتظهر هـذه المخططات الرموز المستخدمة فى اعداد المدخلات والسجلات التى يتكون منها ملف الادخال ، وكذلك تفاصيل كل سجل بخصوص موقع السجل ، ونوع وطول حقول البيانات التى يحتويها السجل وموقعها ، ... الخ . وبمجرد توافر مخططات الملفات ، يتمكن المستفيد من المراجعة الحقيقية والواقعية لتصميم ملفات البيانات الداخلة واقتراح التعـديلات اللازمة فى الوقت الذى تكون امكانية التغيير سهلة وباقـل تكلفة ممكنة . واكثر من ذلك ، تؤدى مشاركة المستفيد

والمحلل الى توافق العلاقات التى تعود بالفائدة من تقسيم العمل فى مرحلة تنفيذ النظـــام الجـــديد .

■ **خصائص المدخلات Input Characteristics**

تعتمد متطلبات المدخلات للنظام على مخرجات النظام ، ووظائف المعالجة المنطقية وتوقيتها بالاضافة الى مدى توفر المعلومات المطلوبة فى قواعـــد البيانات الموجودة . والشرط الرئيسى فى تعريف متطلبات مدخلات النظام هـــو تصميم البناء المنطقى ومحتوى البيانات التى يتم التعامل معها بواسطة النظام . وبمجرد اتمام هـــذا العمل ، فان عملية تعيين بيانات الادخال المطلوبة سوف تكون عملية مستقيمة نسبيا ، ويمكن لمحلل النظم بعـــد ذلك التقـــدم الى تحـــديد نفس أنواع الخصائص الموصفة سابقا من أجل مخرجات النظام .

ويجب ان يكون واضحا أن خصائص مدخلات النظام تعتبر بصفة عامة موجهة ناحية متطلبات الأفراد العاملين فى التشغيل ، ومن المحتمل أن تكون هناك اعتبارات خاصة فى عملية تصميم المدخلات ومرتبطة بانتاجية ومعنويات مجموعات من الأفراد .

* **معايير التصميم Design Standards**

من المفيد انشاء مجموعة معايير قياســـــية لتصميم مدخلات ومخرجات نظم المعلومات المرتبطـــة بالحاسب الالكترونى . وتغطى هذه المعـــايير القياسية قواعد تشكيل نموذجية خاصة ، تعين مخططات المستندات والتقارير ، وغيرها من الوسائل التى بها امكانية للتطبيق العام بالنسبة لتصميم مدخلات ومخرجات مختلف التطبيقات . ويجب أن يتم انشاء مجموعة معايير قياسية لتصميم مدخلات ومخرجات للمشروع ، للمساعدة فى تاكيد أن جميع مدخلات ومخرجات النظام ذات اتساق ملائم ، وكذلك أن محللى النظام لا يضيعون وقتهم فى مجهودات تصميم مفرطة . واذا كانت هناك معايير قياسية لمنشاة المستفيد ، فعلى المعايير القياسية للمشروع أن تحـــدد الطرق التى يتم بها تطبيق هـــذه المعايير القياسية للمنشأة على المشروع نفسه ، بالاضافة الى أية معايير قياسية فريدة للمشروع مثل المصطلحات التى يتم استخدامها فى كتابة عناوين التقـــارير Report Headings

٤/٥/٢ تعريف وظائف المعالجة Define Processing Functions

تعطى عمليـــة التحليل الوظيفى لمتطلبـــات المستفيد تعريفا تفصيليا للوظائف والوظائف الفرعية بالمنشأة التى يتجه النظام الى دعمها . وتعتبر مهمة تعريف وظائف

المعالجة هى تنقية اكثر لهـــذه المعلومات عن طريق التعيين التفصيلى للمعـــاملات والصفقات ، والأهداف النوعية لهذه المهمة هى :

- تعيين الاجراءات اليدوية وعمليات المعالجة المرتبطة بالحاسب وما يصاحبها من مسئوليات من انتاج مخرجات النظام المطلوبة .
- تعيين كيفية ارتباط وتفاعل الأفراد أو العاملين بالمنشأة مع النظام .
- تعيين تأثير النظام على منشأة المستفيد .
- اعطاء أساس من أجل التصميم المنطقى أو الطبيعى للنظام الجـــديد والخطوات الرئيسية المطلوبة لتحقيق هذه الأهداف سيجرى شرحها فى الفقرات التالية :

* تعيين محطات العمل Identify the Work Stations

محطات العمل بالنسبة للنظام الاجمالى هى ما تكونه الادارات بالنسبة للمنشأة ككل ومن وجهة نظر النظم ، تتكون محطة العمل فى موقع منطقى تشترك فيه مجموعة الأفراد العاملين فى رؤية مشتركة لأداء مجموعة نوعية من المهام والاجراءات وتخطيط محطات العمل بواسطة الحـــدود الرئيسية داخل النظام مثل وظيفة فرعية رئيسية أو موقع جغرافى أو بناء تنظيمى أو مجال اعمال رئيس . وبصفة عامة ، فان الاتصال بين الأفراد العاملين يكون غير رسمى داخل محطة العمل ويكون رسميا عند تقاطع حـــدود محطات العمل .

وتعتبر عملية تعيين محطات عمل النظام أساسا احـــدى عمليات التعيين المنطقية المرتبطة بالوظائف والوظائف الفرعية مع توظيف كل مجموعة من الوظائف مع محطة عمل نوعية . ويتم تعيين محطات العمل على أساس مجموعات منطقية من الوظائف والوظائف الفرعية وكذلك على أساس مجموعة من الاعتبارات الاضافية هى :

- الخطوط الارشادية للأمن والرقابة الموضوعية من أجل النظام .
- التقسيم الواقعى للعمل والفترة الفعالة أو الرقابة الادارية .
- النمو المتوقع فى المنشأة وفى حجم الأعمال التى يجب على النظام معالجتها .

* تعيين الوظائف الآلية واليدوية Identify Mechanized/Manual Functions

مع وجود تنظيم للوظائف ذات العلاقة الوثيقة وكذلك الوظائف الفرعية فى شكل محطات عمل نوعية ، فان مصممى النظام الآن فى وضع التحـــديد التفصيلى .

لما سوف يتم عمله عن طريق نظام الحاسب الالكترونى ، وما الذى سوف يتم عمله من خلال الخطوات الاجرائية اليدوية . ويجب أن تتم هـذه القرارات بالطبع ، بناء على أساس عوامل اقتصادية تعطى متطلبات المعلومات التى يجب على النظام أن يواجهها ويفى بها وكذلك متطلبات الأداء المعنية من أجل النظام . وناتج هـذه الخطوة يكون نموذجا لقائمة من الوظائف الآلية والقائمة المناظرة من الوظائف اليدوية .

* تعيين معاملات النظام Identify system Transactions

تعتبر معاملات النظام هى وأجه التداخل المشتركة الموجودة داخل النظام ، وبين النظام والنظم الأخرى ، وبين المنشأة والبيئة الخارجية . وهـذه المعاملات التى تحـدث بين المنشأة والبيئة المحيطة بها هى حالات الأعمال التى يجب معالجتها بواسطة النظام . والمعاملات المؤكدة ذات العلاقة الوثيقة ، وأوجه التداخل المشتركة بين النظام والكيانات الخارجية للنظام يجب بالضرورة أن يتم تعيينها خلال عمل أكثر تفصيلا والذى يحـدث فى النشاط الفرعى لتعيين متطلبات المستفيد . ويهتم محللى النظم هنا باعادة تاكيد هـذه المعاملات وتعيين اوجه التداخل المشـتركة الاضافية بين محطات العمل وبين محطات العمل والوظائف المرتبطة بالحاسـب الالكترونى :

* تعريف اوجـه التداخل بين الانسان/الحاسب
Define Human/Computer Interface

يجب أن يتم تعيين التفاعل بين المستفيدين من النظام والحاسب بالتفصيل عند هـذه النقطة . ويشمل هـذا العمل تعيين تدفـق المعلومات بين المستفيدين والحاسب وتتابع الأحـداث المطلوبة من أجل المستفيد لوظيفة المعالجة .

* تعريف التاثير التنظيمى للنظام Define System's Organizational Impact

يكون من الممكن تعريف محطات العمل للنظام وكذلك تعريف الوظائف المرتبطة بالحاسب مقابل الوظائف اليدوية التى ستحول الاحتياجات الى تغييرات تنظيمية وتغييرات فى مستويات العاملين . وتعريف هـذا التاثير التنظيمى يعتبر خطوة نهائية هامة فى تعيين وظائف التشغيل للنظام وتعتبر كذلك مقـوما اساسيا فى التصميم المنطقى للنظام .

٣/٥/٤ تعريف متطلبات البيانات Define Data Requirements

تعريف متطلبات بيانات النظام والتصميم المنطقى لقاعـدة البيانات يعتبر المهمة المركزية فى مرحلة التصميم المنطقى . وأهـدافها هى :

- تحـديد جميع عناصر البيانات المطلوبة لانتاج مخرجات النظام ودعم وظائف الأعمال للنظام .
- تعريف البناء المنطقى للبيانات فى شكل تجمعات بيانات وعلاقات تداولهـا المطلوبة لدعم وظائف الأعمال للنظام .
- وضع أساس من أجل التصميم الطبيعى للنظام .

وتجمعات البيانات عبارة عن تجميع عناصر البيانات التى لهـا علاقة منطقية بالطريقة التى يمكن تداولها كمجموعة من الناحية العملية . ويتم تحـديد تجمعـات البيانات بصفة عامة عن طريق واحـد أو أكثر من عناصر البيانات النوعية التى تسمى المفاتيح (بيانات اشارية) أو علاقات التداول بين هذه المفاتيح وما يصاحبها من تجمعات بيانات تعبر عن البناء المنطقى للبيانات .

❋ أساليب تعيين متطلبات البيانات Data Requirements Approaches

يوجـد أسلوبان أساسيان يمكن استخدامهما فى تعيين متطلبات بيانات النظام همـا :

- أسلوب القمة الى أسفل Top-down Approach
- أسلوب القـاع الى أعلى Bottom-up Approach

وتكون مدخلات ونتائج كل من الأسلوبين متماثلة . ويبدأ كلا الأسلوبين بالنموذج المفاهيمى ، قائمة تفصيلية لمفردات بيانات الأعمال التى تعالج بواسطة النظـام ، وتعريفات جميع الوظائف التى تؤدى بواسطة النظام ، مع فهم جميع مفردات البيانات المطلوبة لأداء كل وظيفة .

وفى أسلوب **القمة الى أسفل** يتم تقسيم نموذج المفاهيم الى تجمعات بيانات . وبعـد ذلك يتم تخصيص عناصر البيانات لكل تجمع حتى نصل الى التصميم المرضى . أما فى أسلوب **القـاع الى أعلى** فانه يتم تركيب عناصر البيانات فى تجمعات بيانات ،

وبعـد ذلك تتحـد تجمعات البيانات لتكون مفهوم قاعـدة البيانات . وعمليـا ، فانه يتم تنفيذ تصميم قاعـدة البينات عموما باستخدام كلا الأسلوبين ، ويكون مصدر تعيين عناصر البيانات المطلوبة هو تصميم مخرجات النظام .

* تصميم البناء المنطقى لقاعـدة البيانات
Design Logical Data Base Structure

اثناء هـذا النشاط ، يتم تقـويم السجلات الحالية المستخدمة بواسطة النظام الحالى فى مقابل متطلبات البيانات للنظام الجـديد . ونتائج هـذا التقـويم تؤدى الى اختيار السجلات المستخدمة فى توليد قاعـدة البيانات للنظام الجـديد ، وانشاء قاعـدة البيانات ونظام استرجاع البيانات بالطريقة المطلوبة . وعند هـذه النقطة ، يتكون الاهتمام الأولى لمصممى النظم بالبناء المنطقى لقاعـدة البيانات وطرق التداول المنطقة وهـذا يعنى ، كيف تظهر قاعـدة البيانات لمخططى البرامج والمستفيدين . والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هـذا النشاط هى :

١ ـ تحليل مجموعات وقـوائم البيانات الموجـودة فى كتالـوج البيانات Data Catalog الذى يحتوى جميع مفردات البيانات المستخدمة داخـل النظـام ويستخدم ارقاما وأسماء قياسية بهـدف تعيين علاقات البيانات الجـديدة وضم مفردات البيانات التى تكون نفس الشىء .

٢ ـ تحليل البيانات المجمعة من النظام الحالى لتعيين مصادر البيانات فى قاعدة البينات الجـديدة . مع الوضع فى الاعتبار انشاء مصادر بيانات جـديدة .

٣ ـ تحليل كل عملية مع ملاحظة كيف يتم استخدام كل عنصر بيانات . وسوف يعين هـذا بوفرة بناء قاعـدة البيانات وكذلك الاشارة الى الترتيب المناسـب للبيانات (ترميز البيانات) . ويكون ذلك مقيدا بقيود الأجهزة أن لم تكن هنـاك ضرورة مطلقة .

٤ ـ تحـديد التمثيل التخطيطى لبناء قاعـدة البيانات والمدعم بوصف مختلف العـلاقات . ويجب اعتبار درجة تكامل الملف الموصوفة والمحتملة عند كل الأوقات .

٥ ـ تحليل البناء المقترح ومتطلبات المعالجة لمختلف النظم الفرعية يوجـد متطلبات التداول . وسوف يعتمد استخداام البناء المقترح وأسلوب التداول بدرجة كبيرة على وقت الاستجابة والتحميل .

٦ ـ تحـديد أسلوب التداول المستخدم فى كل مجال من مجالات قاعـدة البيانات . ويعتبر أسلوبا منطقيا وربما يختلف عن الأسلوب الطبيعى معتمدا على

الدرجة التي تعزل بها البرامج الجاهزة لنظم ادارة قواعد البيانات عمليات المستفيد (مستخدما البناء المنطقى) عن أجهزة الحاسب (البناء الطبيعى) .

٧ ـ فحص ودراسة نظم ادارة قواعد البيانات وحزم البرامج الجاهزة المستخدمة بطريقة تحقق متطلبات قاعدة البيانات .

٨ ـ مراجعة واعادة جميع الخطوات السابقة حتى الحصول على صورة واضحة وامنة مرضية للبناء المنطقى لقاعدة البيانات وأساليب التداول .

٩ ـ اعداد المواصفات الأولية لتصميم قاعدة البيانات ، التى تحتوى على :

- مفردات البيانات الكاملة (حقول البيانات) .
- السجلات المنطقية (مجموعات البيانات) .
- البناء المنطقى لقاعدة البيانات .
- أساليب التداول المنطقية .
- الاشارة الى الحقول الاشارية (المعرفات أو المفاتيح) .
- حجم حقول البيانات وتوزيعها وعدد مرات تكرارها .

*** بناء نظم الترميز Coding Systems Structure**

تستخدم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى نظم ترميز ذات أهمية خاصة ، ويجب فهمها بواسطة المستفيدين من النظام وغالبا ما يكون لها أثر كبير على تصميم النظام ككل . وبسبب دورها الهام والمؤثر على مراحل التطوير اللاحقة فانه يجب تعيين وتحديد البناء الأساسى لنظم الترميز المستخدمة بواسطة النظام الجديد خلال مرحلة التصميم المنطقى .

والغرض الأساسى من أى نظام ترميز هو تمييز مفردات البيانات التى تحتويها النظام ، وذلك عن طريق تخصيص مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الرموز لتمييز مفردات البيانات طبقا لخطة محددة والتعبير عنها فى شكل مختصر وموجز ما يسهل التعامل معها أثناء عمليات التخزين والاسترجاع حيث يكون الاهتمام منصبا على البناء المنطقى للبيانات .

ولكى يكون دليل الترميز ذا كفاءة وفاعلية يجب أن تتوافر فيه مجموعة الخصائص الهامة هى :

● قابلية الاتصال Communicable

يجب أن يكون دليل الترميز فى صورة سهلة الفهم وواضحة الاستخدام والتداول .

● قابلية المعالجة Processable

يجب أن يكون دليل الترميز مناسبا لتنفيذ عمليات المعالجة بسهولة ، وملائما لامكانيات الأجهزة المستخدمة .

● الشمول Comprehensive

يجب عند تصميم نظام الترميز أن يكون دليل الترميز شاملا لجميع مفردات البيانات التى يحتويها النظام ويفى بجميع المتطلبات .

● قابلية التوسع Expansible

يجب أن يكون دليل الترميز موضوعا بطريقة مرنة بحث يمكن اجراء أية اضافات جديدة فى المستقبل ، وذلك بدون الحاجة الى حدوث اى تعديل أو تغيير فى البناء الأساسى لنظام الترميز .

● صفة الفردية Uniqueness

يجب أن يكون دليل الترميز وحيدا يتم تخصيصه لنوع معين من المفردات بطريقة فريدة ولا يمكن استخدامه مع أية مفردات من نوع آخر .

* تاكيد متطلبات البيانات Confirming Data Requirements

تعريف متطلبات البيانات ، وبصفة خاصة فى النظم الضخمة ، يحتوى على مقدار من الأعمال التفصيلية المؤداة بواسطة عدد من الأشخاص المختلفين . وفى هذه العملية يكون من الأهمية التعرف على الميول الانسانية للانحراف مع اعطاء مراجعة عرضية ملائمة . ومثل هذه المراجعة تساعد فى تأكيد أن تعريف متطلبات البيانات يتضمن فعلا كل عناصر البيانات المطلوبة لانتاج مخرجات النظام ، وكذلك أن عناصر البيانات هذه يمكن استخلاصها من مدخلات النظام . واحدى محاولات المراجعة العرضية هى استخدام مصفوفة المعلومات التى يبدأ تكوينها من خلال مرحلة التصميم المنطقى وتتطور أكثر خلال مرحلة التصميم الطبيعى . ومصفوفة المعلومات عبارة عن وسيلة للمراجعة العرضية لعناصر البيانات التفصيلية المدونة فى المحور

الراسى فى المصفوفة لمدخلات النظام ، أما المخرجات وتجمعات البيانات فانها تدون فى المحور الأفقى . وفى حالة النظم الضخمة ، فان مصفوفة المعلومات اليدوية تكون مرهقة جـــدا . ومن المفيـــد جـدا الاســتفادة من امكانيـــات قاموس البيانات الآلى Automated Data Dictionary لدعم وظيفة المراجعة العرضية .

٤/٥/٤ تقرير التصميم المنطقى Logical Design Report

فى ختام مرحلة التصميم المنطقى يجب اصـــدار تقرير تمهيدى بواسطة محلل النظم لتوثيق المواصفات الوظيفية الأولية للنظام الجـــديد من أجل مراجعتها بواسطة المستفيدين والادارة . ويحتوى هـــذا التقرير النقاط الهامة التالية :

- وصف كافـــة احتياجات التقـــارير التنظيمية الداخلية والخارجية واثرها على النظـــام .
- خرائط التدفق لوصف العناصر الرئيسية للنظم الفرعية التى تظهر الروابط مع النظم الفرعية الأخرى والوحـــدات الوظيفية لهـــا .
- خرائط تدفق بيانات المدخلات التى تظهر تدفق المعلومات من البداية الى توزيع التقرير النهائى الى المستفيد الأساسى ، مشتملا ذلك على الضوابط والموافقات ، والمراجعات اليدوية ، والتصحيح اليدوى او الآلى ، ودليل الاجراءات المتعلق بهـــا .
- مواصفات المدخلات التى توصف مصدر وحجم وتكرار البيانات الداخلة للنظام .
- مواصفات المعالجة أو التحويل التى توصف وظائف التشغيل الرئيسية والعمليات الحسابية الأساسية من أجل كل من الأجزاء اليدوية والآلية للنظام .
- مواصفات قاعـــدة البيانات والملفات المطلوبة مع وصف عناصر البيانات التى يجب أن تضمنها وكذلك الضوابط وطرق التداول المستخدمة .
- مواصفات المخرجات التى توضح وسط وحجم وتكرار البيانات الخارجة من النظـــام .
- وصف متطلبات الأداء والأمن والرقابة للنظام .

ويجب التأكيد على الطبيعة التمهيدية فى التقرير ، ويجب توضيح ذلك لكل من المستفيدين والادارة بأن مراجعتهم للتقرير تمثل فرصة فى تعيين الأخطاء والمحذوفات وأية تغيرات مطلوبة فى مجال أو وظائف النظام . ويجب أن يكون واضحا أن مواصفات النظام تكون على درجة من الأهمية فى مرحلة التصميم الطبيعى .

٤/٥/٥ تطوير الاجراءات البشرية Develop Human Procedures

الاجراءات البشرية هى مجموعة من الأوامر التى تعين سلوك فعل يتبع باحكام تحت شروط معينة . (وتطبق اجراءات الأفراد كما تؤدى البرامج فى الحاسبات) . وهى تساعد فى تعليم الأفراد مسئوليتهم وبواسطة اسلوب منظم ، يحدث تحسينات فى الطرق والأداء والتنظيم .

وأثناء هذا النشاط ، تمتد العمليات البشرية داخل الاجراءات خطوة فخطوة . وكل خطوة عندئذ يتم وصفها بوضوح وبطريقة مباشرة كلما أمكن حيث ان الاجراء قد يخدم كجزء من وصف عمل أو مهمة الأفراد ، ومفصلة بدرجة كافية للأفراد لعمل تحول سلس فى النظام الجديد . وكل خطوة ستزداد بواسطة معلومات مدعمة مناسبة مثل تحذيرات ومراجعات للاجراءات والعروض المصممة . والأوصاف القصصية قد تم دعمها بواسطة تدفق العمل . والوصف القصصى هو احداث حركة ديناميكية من أجل الاجراءات ومتطلبات الزمن التقديرى . وبالاضافة الى ذلك ، يتم انشاء القوائم لكافة مدخلات المستندات والمخرجات والملفات اليدوية وأوجه التداخل بين الانسان/الآلة والمتعلقة بهذا الاجراء . والنقط الأساسية فى تنفيذ هذا النشاط ، هى :

- كل خطوة داخل الاجراء يجب تعريفها بتفصيل كاف لوصف الأداء المطلوب .
- جميع البيانات المطلوبة لتنفيذ الاجراءات يجب تخصيصها .
- المنتج أو الفعل الناتج من الاجراء يجب تخصيصها بعناية .
- تتابع الخطوات داخل الاجراء يجب المحافظة عليها .
- أوجه التداخل مع الاجراءات الأخرى ومع بيئة المعالجة الالكترونية للبيانات يجب توضيحها .
- كل المتطلبات الأساسية يجب مواجهتها بالتعبير عن الدقة ، المرونة ، الأمن ، التوقيت .
- الاجراءات التى ليست أكثر تعقيدا تكون مطلوبة من أجل الأفراد المتمرسين بدرجة معقولة .

والاجراءات المصممة مشتملة كذلك على اهـداف توفير افراد التشغيل بالاجراءات المناسبة التى ستؤكد التشغيل المعقول للنظام فى وجـه اى طارىء . وهـذه الاجراءات ستصف الحركة الديناميكية (الميكانزم) وتفاصيل التصحيحات اليدوية خطوة فخطوة ، بما فيها كشف واستعادة الأخطاء البشرية . والخطـوات التنفيذية المقترحة لانجاز هـذا النشاط هى :

١ ــ تحلل العمليات البشرية الفردية الى المستوى الذى يكون فيـــه جميع الخطوات المطلوبة لتنفيذ تلك العمليات معرفة بوضوح .

٢ ــ تسجل قائمة بهـذه الخطوات فى شكل قصصى مختصر وواضح ولا يبعثر ترتيب التتابع الطبيعى لهـذه الخطوات .

٣ ــ تسجل لكل خطوة بيانات المدخلات المطلوبة والمصدر ، وتسجل قائمـة المخرجات المعينة وغاياتها وتخصص بيئة البيانات .

٤ ــ بناء قائمة باحتمال قصور النظام البشرى . وصف ترتيبهم بواســطة درجاتهم فى التاثير المعاكس على النظام .

٥ ــ الارتباط مع كل عنصر فى طريقة (طرق) تعريف وعزل القصور والعجز .

٦ ــ تحـديد الاجراءات المصححة المطلوبة وانشئها فى وصف خطوة بخطوة يغطى :

- اعادة بناء البيانات .
- استعادة وتراجع النظام .

٧ ــ توجيه حوافز معينة أو تشجيع الى الأفراد التى ستبدأ الاجراء .

٨ ــ بناء شكل تخطيطى اجرائى يصف الاجراءات المطلوبة فى اسلوب خرائط تدفـــق .

٤/٥/٦ تصميم قاعــدة البيانات الطبيعية Design Physical Data Base

تصميم قاعــدة البيانات الطبيعية يتكون من تركيب متطلبات قاعــدة البيانات المنطقية ، والأجهزة المخصصة ، ومتطلبات البرامج الجاهزة لنظم ادارة قواعـــد

البيانات ومتطلبات معالجة المستفيد خلال وحـدة كاملة مثالية قابلة للتنفيذ . والعدد الضخم من المصاعب ربما يوجـد خلال هـذا النشاط . وفى ابسط الأحوال ، فان النظام الجـديد يتطلب استخدام ملف موجود بالفعل ومن ثم مصمم تماما . وفى أسوأ الاحوال ، يوجد مطلب من أجل قاعـدة البيانات المعقدة التركيب المتكاملة والمدعمة بواسطة نظام ادارة قواعـد بيانات متطور للغاية ، واستخدام بيانات من مصادر متنوعة . وبالطبع ، الوضع العادى يقع فى أى مكان بينهما .

وأثناء هـذا النشاط ، يتم تجميع عناصر قاعـدة البيانات المطلوبة فى شكل سجلات طبيعية . ويتم تحليل متطلبات البيانات المنطقية بالتعبير عن العمليات التى تستخدمهم وعن تلك التى هى مرتبطة ببعضها البعض. ربما تكون الحالة أن مواصفات متطلبات البيانات المنطقية ستختلف بدرجة متطرفة ، وبدورها ، تكون على عكس سجلات قاعـدة البيانات الطبيعية (السجلات المستخدمة فى امرار معلومات بين البرامج مشابهة للأقـل تعقيدا) . وشكل السجل قـد يتغير كنتيجة لتغير الأجهزة ومتطلبات البرامج الجاهزة أو التداول الطبيعى ، أو معايير الأداء أو العلاقات الشرطية أو تحميل علوى للسجل أو متطلبات تجربة فحص الحسابات أو تغييرات التداول أو احتياجات تجـديد الملف أو متطلبات أمن الملف . وكل هؤلاء سيتم تحليلهم وتوجيههم فى التصميم الطبيعى ، واعطاء اشتراطات خاصة للاعتبارات التالية :

- كيف يمكن وصف التركيب المنطقى بصورة طبيعية .
- ضم السجلات المتشابهة فى شكل واحـد .
- تعيين جميع الحقول الرئيسية
- تعيين كافـة احتمالات الحقول المفروزة .
- تعيين مجموعة رموز حرفية لكل حقـل .
- تعيين الوظائف باستخدام السجلات .
- تسمية الحقول المحتواة طبقا لكتالوج البيانات .
- تعريف كيف يمكن استخدام الدعم المخصص للبرامج الجاهزة .

والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هـذا النشاط هى :

١ ــ تجميع كافـة حقول البيانات (من كتالوج البيانات) الذى يتعلق بعمليات معينة داخل النظام الجـديد .

٢ ــ التقسيم طبقا لأى من الحقول الاختيارية أو الحقول المتعـددة أو الحقول المفروزة أو حقول مؤشرات الربط أو الحقول المتغيرة أو مجموعة الرموز الخاصة .

٣ — بناء تقسيم فرعى جــذرى للسجل يحتوى كافــة الحقول الأساسية ، حقول الفرز والحقول الثابتة الطول الغير اختيارية . بناء تقسيمات طرفية محتوية جميع الحقول الاختيارية أو المتعــددة ، أو المتغيرة الطول .

٤ — فحص جميع المخططات المطبوعة للسجلات ومحاولة ضم تلك التى تتشابه فى المحتوى والشكل معا وتضمن المعالجة باستخدام السجلات .

٥ — تحليل نظم ادارة قواعــد البيانات المختارة او امكانيات البرامج أنجاهزة لمراقبة الملفات لتحــديد ما هى صفات تلك البرامج الجاهزة التى هى قابلة للتطبيق فى المشكلة الحالية . فحص الكفاءة بعناية لطرق تنظيم البيانات المتنوعة بالتعبير عن :

- حجم التخزين الفــوقى .
- التداول الفــوقى الخارجى .
- الترميز الفــوقى المتولد .

وللتاكد ان البرامج الجاهزة قــد تواجه معايير الأداء للنظام الجــديد .

٦ — اقامة أولويات من أجل المظاهر المتنوعة للأفضلية القصوى لقاعــدة البيانات التاليــــة :

- سهولة استخدام المبرمج .
- سهولة التنظيم أو الاستعادة .
- التداول الكفء .
- سهولة التحــديث .
- استخدام التخزين .
- مستوى العمومية أو التكامل .
- سهولة الصــيانة .
- سهولة التمــويل .

وهــذه الأولويات بالتالى تتضارب وهناك كثير من التناوب . ومثال واحــد هو أن سهولة التداول قــد تعقد أسلوب التحــديث .

٧ ــ داخل هــذه الأولويات المقامة يتم تحليل تعقيد الأجهزة المختارة ، أو تداول الملف أو البرامج الجاهزة لنظم ادارة قواعــد البيانات وتصميم قاعــدة لبيانات المنطقية معا لتعريف الحل الطبيعى ، وهــذا من الممكن أن يكون عملية متكررة مع كل تنقية متكررة وتحسين التصميم .

٨ ــ تعين جميع مفاتيح التداول والطريقة التى بها ستستخدم فى الفهارس ، ... الخ .

٩ ــ تعين اوجــه تداخل المستفيد والاجراءات للبرامج الجاهزة لتداول قاعــدة البيانات والمشتملة على :

- كيف يتم بنــاء الملفات .
- كيف يتم تحــديث الملفات .
- كيف يتم تداول الملفات .
- كيف يتم تخزين الملفات .

١٠ ــ ربما يوجــد كل من نوعى السجلات المؤقتة والثابتة فى قاعــدة البيانات . ميز بين هــذين بينما هم سيؤثرون على التركيب الطبيعى .

١١ ــ ارسم خريطة الحل الطبيعى للأجهزة ، بمــا فيها عوامل التجميع ، استخدام مسار او قطاع ، مؤشرات طبيعية ، فهارس ومناطق عمل .

١٢ ــ مراجعة جميع وثائق تصميم قاعدة البيانات للتأكد من الاكتمال والتناسق مع كتالوج البيانات ، ... الخ .

٤/٥/٧ تعريف وبناء البرامج Define and Develop Programs

فى هــذا النشاط ، العمليات التى تؤدى فى النظام الجــديد يتم ضمها وتقسيمها الى أوصاف برامج . وهــذا التجمع يؤدى فى العادة على أساس تماثل المنطق أو متطلبات البيانات ، أو تسلسل الوظائف ، أو بعض التشكيلات من هؤلاء . وتعاريف البرنامج قــد تأخــذ فى الاعتبار التنفيذ المتتابع والذاكرة المتاحة المتوقعــة والحجم التقــديرى لروتين المكونات .

ويوجـد اختلاف مفاهيمى بين تعريف البرنامج فى نظام الدفعات وفى تعريف البرنامج المباشر أو نظم الوقت الحقيقى . والبرنامج من نوع الدفعات يعرف عموما بواسطة تجميع روتينات طوال معلمات وظيفية أو معلمات تداول بيانات . والبرنامج المباشر يعرف فى العادة بواسطة مجموعة متتالية من الروتينات المطلوبة بواسـطة انواع معاملات فردية . و فىنظام الدفعات ، تعرف البرامج أولا ومن ثم تقسم الى ترتيب قياسى . وفى النظم المباشرة ، تعرف التقسيمات الوظيفية للبرنامج (روتينات) اولا ومن ثم تضم معا فى البرنامج . وكل من الطريقتين يعطى تجزئة برنامج وييسر بناء تحميل قسم وظيفى ، حيث أن البرنامج ذاته ربما لا يكون قابلا للتساوى بقسم وظيفى للجمل .

والعوامل الهامة للاعتبار فى تعريف برامج الدفعـات Batch programs هى :

- أفعال قاعـدة البيانات المشابهة .
- متطلبات منطق مشتركة .
- تشابهات عامة أو محـددة فى المخرجات والمدخلات .
- تدخل خـدمة البرامج الجاهزة المطلوبة .
- حجم البرنامج المخصص .
- متطلبات المخرجات الحالية .

والعوامل الهـامة للاعتبار فى تعريف البرامـج المباشرة أو الوقت الحقيقى On-line or real-time porgrams هى :

- مدخلات نوع معاملات معينة .
- تتابع المعالجـة .
- متطلبات الروتين النوعى .
- متطلبات معاملات المخرجات .
- تدخل خـدمة البرامج الجاهزة المطلوبة .
- متطلبات القطع أو التوقف المؤقت للمعالجة المنطقية .
- حجم البرامج النوعية .

والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هـذا النشاط هى :

١ — تقسيم عمليات النظام على أساس البيانات المطلوبة . الادخال/الاخراج وتداول قاعـدة البيانات هـو عموما نشاط الوقت المستهلك فى النظام الذى يعمـل

بالحاسب وأى ملف (فى حالة الملفات التتابعية) قد يقرأ لذلك مرة واحدة فقط ، وأى سجل (فى حالة التداول المباشر) قد يتداول مرة واحدة فقط ، وفى النظم المباشرة ، الخطوات الأولى قد تكون لتعريف معاملات المدخلات التى تحدث المعالجة وتعتمد على معالجة المعاملات ، ولوضع قائمة بالروتينات المعينة التى تطلب بواسطة المعاملات فى تسلسل التنفيذ .

٢ ـ فى حالة البرامج من نوع الدفعة ، انتجميع الاضافى أو التقسيم ناخذ فى الحسبان تسلسل المعالجة ومتطلبات المنطق المماثلة التى لا يجب أن تسبق قيد الادخال/الاخراج . وهذه المعامات تزدوج مع حجم الذاكرة المسموح به ، وستحدد تعريف البرنامج . ولأجل النظم المباشرة ، فان حدود البرنامج يتم تعريفها بواسطة حدود الحجم وبواسطة مدخلات المعاملات والتوقف المؤقت لمجموعة متتالية من المعالجة بواسطة معاملات المخرجات أو متطلبات الخدمة أو التوقف المؤقت للمعالجة المنطقية .

٣ ـ تحدد الترتيب المنطقى لروتينات المعالجة وتصميم الخط الرئيسى للبرنامج . والخط الرئيسى قد يكون مركب جدا لدرجة أن أقصى حجم للبيانات يتم معالجته بواسطة أقل عدد من التعليمات ، أى ، فى أسرع طريقة ممكنة . ويعالج الخط الرئيسى السريع امكانية كمية عمل أكبر للبرنامج .

٤ ـ رسم برنامج قياسى للأعطال ، مشيرا الى القسم الوظيفى الأساسى وجميع الأقسام الوظيفية للمعالجة . رسم منطق الخط الرئيسى للبرامج المتنوعة والأقسام الوظيفية للبرامج .

٥ ـ اعداد قائمة بالبيانات التى يجب أن تمر من برنامج لبرنامج (خلاف قاعدة البيانات) مثل بيانا ت المدخلات ، رموز الشروط ، مؤشرات المعالج ، ... الخ .

٦ ـ ملاحظة أى من العناصر من أجل الاتصالات فقط بين برامج محددة وجمعها فى مناطق مرور بيانات وحيدة أو ملفات باستخدام الطرق الموصوفة للسجلات . جمع الباقى من العناصر خلال مناطق مرور بيانات مشتركة أو ملفات باستخدام الطرق الموصوفة لتصميم السجلات .

٧ ـ تعيين جميع البرامج الحالية التى تشير الى التحويل الى النظام الجديد وتشير الى أى جزء من التحويل يمكن أن يكون آليا أو يدويا . وخصص الوسائل

المضبوطة ، مثل ، وصف البرنامج من أجل برنامج التحويل أو المعايير القياسية واللغة التى بها تعاد كتابة الدليل المطلوب اداؤه .

٨ ـــ والخطوة الأخيرة فى هـــذا النشاط هى بناء البرامج والتى تشمل عمليـــة البرمجة التى تبنى برامج الحاسب التى تواجه المتطلبات المختلفة للنظام ، ومن جهـــة أخرى يجب التركيز أن عملية البرمجة تتطلب تفاعلا متصلا بين المستفيدين ومحللى النظم ومخططى البرامج . وتتضمن هـــذه الخطوة كتابة وتصحيح واختبار البرامج .

٤/٥/٨ مواصفات النظام System Specifications

والنشاط الأخير فى مرحلة تصميم النظم هى بنـــاء مواصفات النظام . وفى المشروعات الكبيرة ، تأخـــذ شكل التقرير الذى يعطى وصفا لأهـــداف ومجال النظام المقترح ووصفا تفصيليا لتصميم النظـــام الطبيعى . وتتضمن مواصفات لمستندات المصدر . وقاعدة البيانات وأوساط المخرجات ، واجراءات لاعـــداد البيانات وتجميعها واجراءات معالجـــة المعـــاملات وكلاهما يدويا والكترونيا . هى تتضمن مواصفات للأجهزة والبرامج الجاهزة التى سيمكن استخدامها بواسطة النظام الجـــديد شـــاملة مواصفات البرمجة التى تلخص متطلبات البرامج التى سيتم بناؤها بواســـطة منشأة المستفيد .

❋ تقرير مواصفات النظام System Specifications Reports

يحتوى تقرير مواصفات النظام الجـــديد العناصر الهامة والأساسية الموضحة فى شكل (٩/٤) وهى :

■ **وصـــف النظـــام System description**

أهـــداف وقيود ومتطلبات وبناء ومسارات النظام المقترح .

■ **مواصفات البرامج الجاهزة Software specifications**

مكونات البرامج الجاهزة ومواصفات برمجة الحاسب للنظام المقترح .

■ **مواصفات المدخلات/المخرجات Input/output specifications**

محتويات وتنظيم وشكل اوساط المدخلات/المخرجات والطرق مثل العرض المرئى والاستجابة الصوتية والمستندات والتقارير .

■ مواصفات قاعدة البيانات Data base specifications

محتويات وتنظيم وشكل وأوساط وتوزيع وتداول قاعدة البيانات وكذلك وقت الاستجابة والصيانة وامكانيات التخزين والقدرة على الاحتفاظ .

■ مواصفات الأجهزة والمعدات Hardware specification

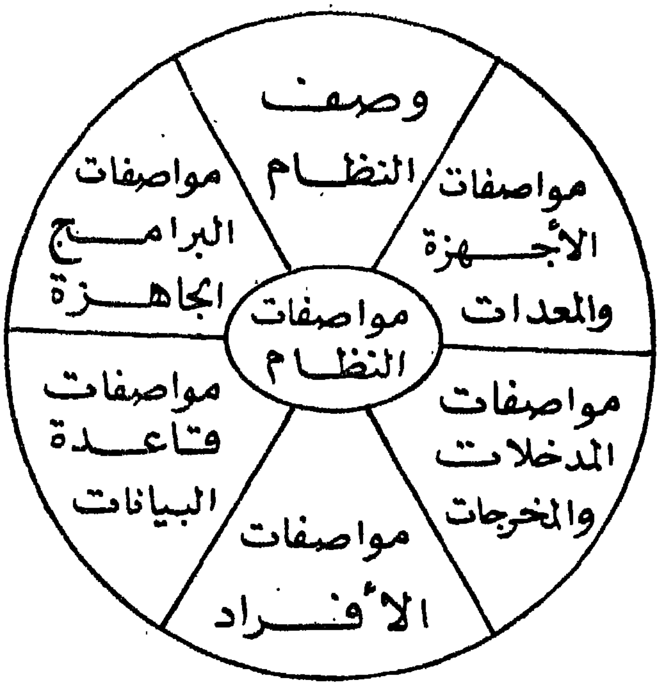
الخواص الطبيعية وخصائص الأداء للأجهزة والمعدات والتسهيلات المطلوبة بواسطة النظام المقترح .

■ مواصفات الأفراد Personnel specifications

تعريف ووصف الوظائف والأعمال للأفراد الذين سوف يقومون بتشغيل النظام المقترح .

■ ادلة الاجراءات Procedures manuals

التعليمات المحددة للأفراد الذين سوف يشغلون او يستخدمون النظام المقترح .



شكل (٩/٤) محتويات تقرير مواصفات النظام

٦/٤ تنفيذ النظام الجــديد Implementation of New System

تكون المواصفات المختلفة المحــددة سلفا فى مرحلة التصميم مجمدة ، ويعنى ذلك أنها ستظل غير متحركة حتى يتم تنفيذ النظام الجــديد . والغرض من هــذا هــو السماح لمحللى النظم المبرمجين باجراء تطوير وتوثيق البرامج واعــداد دليل الاجراءات للمستفيد . وبمجرد تحــديد المواصفات فان المحلل قــد أصبح لديه صورة واضحة تماما عن النظام الجــديد وما يتضمنه ، ويمكن أن يبدأ تخطيط التنفيذ — فى الواقع — بسبب أن هناك الكثير الذى يجب تخطيطه . وسيستمر نشاط التخطيط هذا بالتوازى مع كتابة واختبار البرامج وكتابة دليل الاجراءات للمستفيد ودليل اجراءات عمليات الحاسب .

ويعتبر تنفيذ نظام المعلومات المرتبط بالحاسب نشاطا ذا مدى واسع . وقــد تكون فترة التنفيذ قصيرة نسبيا ، ولكنها تتضمن عــددا ضخما من الأشخاص وبصفة خاصة فى ادارات المستفيد التى تواجه عملا متزايدا .

وبوضوح ، اذا لم يتم التخطيط الجيد ، بطريقة صحيحة ، فان ذلك يؤدى الى فوضى وقصور شــديد .

✻ تخطيط التنفيذ Implementation planning

يجب ألا تتم عملية التخطيط فى هــذه المرحلة بواسطة محلل النظم بمفرد عن الآخرين . بسبب طبيعة التنفيذ ، الذى يكون الأفراد فيه قــد يقنوا تعليمات عن واجباتهم ، ومن المفيد أن يتم اعــداد خطة التنفيذ بالمشاركة مع ذوى السلطة التنفيذية من مديري الادارات المستفيدة ومحللى النظم الذين ساهموا فى تصميم النظام الجديد . وستجتمع اللجنة دوريا خلال عملية تخطيط التنفيذ وبطريقة متكررة جــدا (ربما كل يوم) أثناء عملية التنفيذ نفسها ، ليمكنها حل مختلف المشكلات التى تنشأ من يوم لآخر . وأساسا ستكون مداولاتها معنية بكيفية جعل التنفيذ فعالا ، وفيما بعــد ستكون معنية بحل الأزمات النوعية الناشئة .

والمهام التى على اللجنة أن تتعامل معها تشمل طرق التنفيذ ، واختيار طاقم العمل وتوزيعهم ، والمصادر والتدرج الزمنى ، ولكى الأكثر أهمية من ذلك هو الحاجة الى انشاء قنوات واضحة للاتصالات من أجــل التشاور وبذلك يكون لدى المتاثرين الفرصة لازالة ما لديهم من مخاوف .

■ طرق التنفيذ Implementation methods

تعتبر عملية اختيار طريقة التنفيذ ذات علاقة وثيقة بكافة الأنشطة التى سيتم اتخاذها خلال مرحلة التنفيذ .

■ اختيار طاقم التنفيذ Staff selection

تعتبر عملية اختيار طاقم التنفيذ من الأوجه المحرجة فى التنفيذ . اذ أن بعض افراد الطاقم سوف يتم اعادة توزيعهم أو انتشارهم ، ومعظم الطاقم لديه وظائف مختلفة فى ظروف النظام الجـــديد .

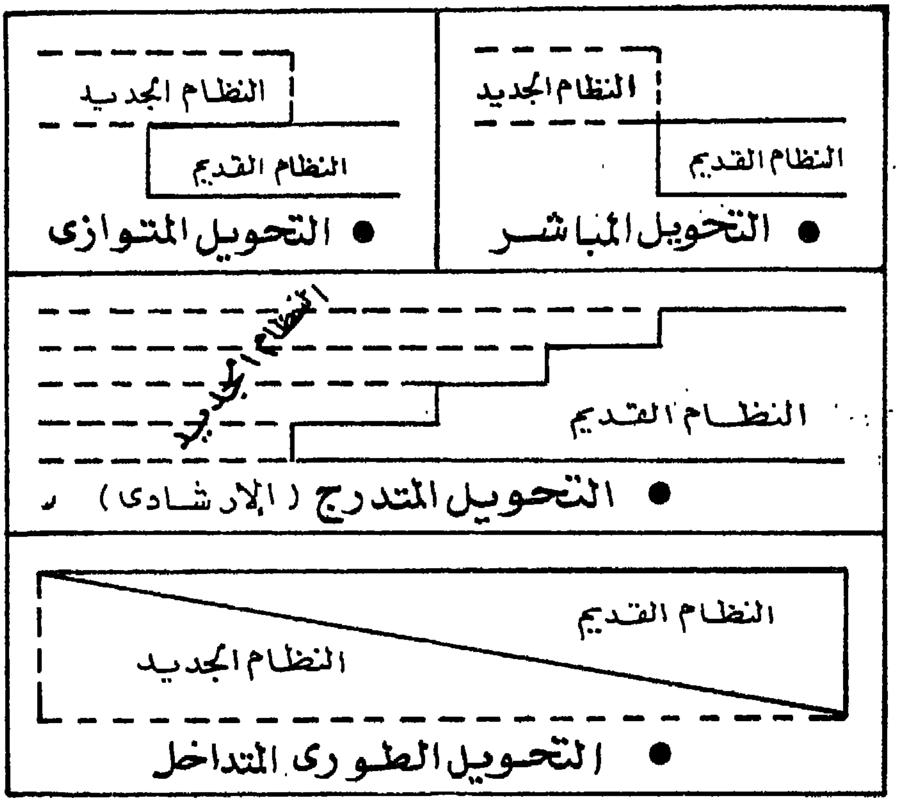
■ المـوارد Resources

تعتبر الموارد مجالا حيويا يأخـــذ فى الاعتبار خلال مرحلة التنفيذ بسبب أن طاقم المستفيد فى فترة الذروة الكبرى عندما يسألون عن اداء واجبات اكثر . وكمثال، يجب حضور برامج تدريبية ، ويجب ان تحول الملفات وتراجع ، وأحيانا ما تحتاج النظم (القـــديمة والجـــديدة) أن تعمل بالتوازى . ويجب ان يتم عمل كل ذلك فى حين ان طاقم المستفيد مازال محافظا على بقاء النظام القـــديم فى التشـغيل .

■ التدرج الزمنى Time-scale

واخيرا ، يجب أن يتم استنباط وتحقيق التدرج الزمنى . ويجب أن يكون الزمن دقيقا جـــدا وثابتا اثناء التنفيذ . ويجب الا يتم فقط تحويل الملفات ولكن وضعها كذلك فى الاستخدام فى أقرب فرصة بقـــدر الامكان بحيث لا تصبح غير معاصرة .

وتتضمن مرحلة التنفيذ تدريب العاملين ، واختبار البرامج ، والاختبار النهائى للنظام كـــكل ، والتحول الى النظام الجـــديد . وشكل (٤/١٠) يوضح الأنشـــطة المختلفة لمرحلة التنفيذ . ويجب الا ينظر الى الاختبار بأنه شامل ولكن يجب أن يكون سريعا بحيث ان الأنشطة الأخرى يمكن ان تدخـــل وضع الأداء الفعلى بسرعة . وفوق كل ذلك ، ويجب أن يتم التحول عادة عند مرحلة معينة من الزمن لتحقيق اقصى مكاسب ممكنة . وكل هـــذا يشير الى الحاجة الى تخطيط ممتـــــاز ومحكم لضمان الاستخدام الأمثل للوقت المحـــدد . ويجب أن يبدأ التخطيط مبكرا بدرجة كافيـــــة للسماح بوجود مناقشة ديمقراطية كاملة عن تاثير النظام الجـــديد على الأفراد .



شكل (٤/١٠) انشطة مرحلة تنفيذ النظام الجـــديد

٤/٦/١ تدريب الأفراد Personnel Training

تضمن الباب الثالث من هـــذا الكتاب أن الأفراد هم العنصر الأساسى فى نظام المعلومات ، فهم يحللون ويصممون وينفـــذون ويشغلون ويقومون بصيانة النظام ، وكذلك يستخدمون المخرجات الناتجة من النظام . وعليه من أجل نجاح تنفيذ النظام ، فان هؤلاء المنغمسين فيه والمتاثرين به يجب ان يصبحوا على علم بالمدى الذى تصل اليه مسئولياتهم فى النظام الجـــديد . ومن ثم يكون كل فرد متاثرا بالنظام ويجب أن يدرك :

أولا : المسئوليات الفردية لهم فى النظام .
ثانيا : ماذا يوفر النظام لهم من امكانيات .

وهـذا هـو دور محلل النظم فى تخطيط واجراء التدريب والتعـليم الضرورى للأفراد .

* التقسيمات التدريبية Training categories

توجـد تصنيفات للأفراد الذين يتدربون أو يتعلمون لتشغيل النظام الجـديد والتعامل معه . لذا ، فان البرامج التدريبية للأفراد تهـدف لهـدفين رئيسين هما :

- توفير الفهم العام للنظام .
- اكتساب مهارات تخصصية لتشغيل النظام .

ومن ثم يتم تقسيم الأفراد الموجهة اليهم البرامج التدريبية الى قسمين أساسيين همـا :

■ المستفيدون من المعلومات Users of information

هم قسم من الأفراد يتضمن كافـة المستفيدين فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة من مديرين ورؤساء أقسام وأفراد الادارة التنفيذية والأعمال المكتبية وكافـة الأفراد العاملين فى المجالات الوظيفية الأخرى . وكذلك الأفراد من خارج المنشأة الذين يتعاملون مع النظام ومنهم العملاء والموردين والمراجعين والمفتشين وما شابه ذلك . ويجب توفر تفاهم الكامل للنظام لهؤلاء الأفراد . والتدريب الموجه لهـذا القسم من الأفراد يطلق عليه **التدريب الأيديولوجى** Ideological training أى التدريب ذو النظريات والأهـداف المتكاملة ، ويتضمن العناصر الهامة التالية :

- **أهـداف ومكاسب النظام** System goals and benefits
  - لمـاذا تم انشاء النظام الجـديد ؟
  - كيف طورت اقامته عملية اتخاذ القرار ؟
  - كيف عززت اقامته الاجراءات والعمليات الحالية ؟

- **قيود وحـدود النظام** System constraints & limitations
  - ما الذى يمكن أن يؤديه النظام الجـديد ؟
  - ما الذى لا يمكن أن يؤديه النظام الجـديد ؟
  - ما هى التوقعات فيما يتعلق بزمن الاستجابة ؟
  - ما هى التوقعات فيما يتعلق بتداول البيانات ووقتها وصلاحيتها ... الخ ؟

● التضمينات التنظيمية **Organizational Implications**

هل توجد أية تضمينات من أجل الهيكل التنظيمى ؟ واذا وجدت ، ففى اى اتجاه ؟

● التضمينات الوظيفية **Functional Inplications**

وما هى التغييرات التى تؤثر فى الأدوار والأنشطة البشرية ، وكيف يمكن التحكم فيها ؟

وتبدأ العملية التدريبية للكثير من افراد هذا التقسيم بالفعل فى مرحلة التحليل عندما يحددون متطلباتهم من المعلومات . وللتركيز على هذه النقطة توجهنا ناحية شرح كيفية مواجهة هذم المتطلبات بواسطة النظام .

■ افراد التشغيل **Operating Personnel**

يتضمن هذا التقسيم جميع الأفراد الداخلين فى اعداد المدخلات وبيانات المعالجة وفى تشغيل وصيانة كل من المكونات المنطقية والمادية فى النظام . وتتضمن كذلك هؤلاء الأفراد المسئولين عن الرقابة المباشرة عبر النظام .

ويوجد بعد أن يجب أخذهما فى الاعتبار بواسطة محلل النظم عند اعداد البرامج التدريبية لأفراد التشغيل ، وهذان البعدان هما :

● يجب تدريب افراد التشغيل بصفة ابتدائية لتشغيل النظام الجديد .

● يجب توفير التدريب المتواصل لأفراد التشغيل كلما تم تعديل النظام .

ويجب أن تتضمن البرامج التدريبية توضيح وفهم مجموعة المهام التالية :

● كيفية ملء واستيفاء الفراغات فى كل مستند داخل الى النظام .
● كيفية تشغيل النظام ، واستخدام الأوساط الصحيحة للادخال والاخراج ، تحميل البيانات فى وحدات الادخال ، والتعامل مع وحدة تشغيل الحاسب ، والتشخيص والاستجابة عند ظهور رسائل خطأ وما الى ذلك .
● تفسير محتوى كل تقرير ناتج بواسطة النظام .
● تمييز الأخطاء واجراءات التصحيح .
● كيفية السيطرة اجراءات التصحيح .
● فهم قيود الزمن المرتبط باخضاع المدخلات واستلام التقارير وتداول المعلومات .

* أســاليب التدريب Training approaches

لقـــد أثبت علماء النفس ورجال التعليم بالأمثلة أن أهـــداف التعليم والتدريب المختلفة تستدعى تنوعا من أساليب التعليم والتدريب . والمحاضرة تكون ملائمة للشرح لمجموعة من المستفيدين بصفة عامة عن كيف يعمل النظام الجـــديد ، بينما « أسلوب التعليم بالممارسة » يجب استخدامه لتدريب أفراد العمليات الجـــدد . ومثل ذلك ، فان اناسا كثيرين قـــد يؤدون أى عمل معلوم بطريقة مرضية بعـــد ادائهم ذلك العمل مرة أو عـــددا قليلا من المرات نسبيا . وبعض الأساليب المستخدمة بواسطة تحليل النظم تتضمن :

● الندوات وتعليم المجموعات Seminars and group instruction

هـــذا الأسلوب يسمح للمحلل بالوصول الى اناس كثيرين فى نفس الوقت . ومن المفيد بصفة خاصة عندما يقـــدم المحلل استعراضا للنظام . وبصفة اضافية ، هـــذا الأسلوب جـــدير بالاهتمام فى المنشآت الكبيرة أينما يؤدى أناس كثيرين نفس المهـــام .

● التدريب الاجرائى Procedural training

هـــذا الأسلوب يوفر فردا مع الاجراءات المكتوبة التى تصف أنشطته كطريقة رئيسية للتعليم وبصفة عامة يكون لدى الفرد فرصة أن يسأل اسئلة ويطرح المشاكل المتعلقة بالاجراءات اما فى جلسات جماعية أو بصفة فردية . وتعميم هـــذا الأسلوب الفنى هـــو لتوفير المقالات الرسمية عند النظام ، وبالأخص عن المخرجات لكل مستفيد متكلف .

● التدريب الخصوصى Tutorial training

كما يحتم التعبير ، فان هـــذا الأسلوب للتدريب ذو طبيعـــــة أكثر فردية ، وبالتالى ، غالى الثمن الى حـــد ما . وبالاتصال مع أساليب التدريب الأخرى ، من ناحية أخرى ، هـــذا الأسلوب الفنى قـــد يحـــذف أية فجوة باقية تمتع التفهم المرضى للنظام . وفى النظم ذات المهام المحـــددة تكون معقدة بدرجة عالية أو على الأخص حيوية للعمليات . الناجحة والتدريب الخصوصى قـــد تكون ضرورية لانجاز النتائج المطلوبة . وبالتجربة ، يوفر المحلل التدريب أو التعليم الشخصى ليس فقط لتشغيل الأفراد ولكن أيضا للمستفيدين من مخرجات النظام .

● المحـــاكاة Simulation

الأسلوب الفنى للتدريب الهام لأفراد التشغيل هـــو بيئة العمل المحاكى . وهذه البيئة يمكن انشاؤها نسبيا بسهولة بواسطة استخراج البيانات ، والاجراءات ، واية معـــدات مطلوبة ، وتسمح للفرد بأداء الأنشطة المقترحة حتى مستو مقبول من الأداء يتم بلوغه . رغم أن المحاكاة تبدو طريقة تدريب باهظة الثمن ، فان اخطاء أقـــل وتنتج عموما اعادة أقـــل للعمل عندما يوضع الفرد آخر الأمر فى بيئة التشغيل .

● التدريب فى العمل On the job training

ربما اكثر الأســاليب المستخدمة انتشــارا فى تدريب افراد التشغيل هـــو ببساطة وضعهم فى العمل . وعموما يتم تخصيص الفرد لمهام بسيطة وتعليمات معينة معلومة عما يجب عمله وكيف يتم عمله . وكما يتم تفهم هـــذه المهام الأولية ، فان المهام الاضافية يتم تخصيصها . ومنحنى التعليم فى هـــذا الأسلوب يمكن أن يكون مطولا للغاية وفى حالات كثيرة ، ماذا يظهر كنتائج أو انتاج فورى يمكن أن يكون مضللا جـــدا . واكثر من ذلك ، اذا كانت العملية الخاصة معقدة وصعبة للغاية فى الفهم فان الفرد المخصص لتنفيذها قـــد يصبح عـــديم الجـــدوى ويطلب النقل .

والخطوة الأولى فى تعيين متطلبات التدريب وأساليب التدريب هى تصنيف قائمة بجميع المهام المطلوبة بواسطة النظام الجـــديد ، والمهارات المطلوبة لأدائها . والخطوة التالية هى اعـــداد مخزون المهارات المتاحة بالفعل . والفرق بين هـــذه القـــــوائم تشير الى عـــدد الأفراد المهرة المطلوبين للتدريب (والبعض قـــد يستأجر أيضا من يدربون بالفعل) . ومقـــدار الزمن المنقضى فى التدريب يتعلق بمستويات الصـــعوبة والتعقيد لكل مهمة .

٢/٦/٤ اختبار النظـــام System Testing

تعتبر عملية اختبار النظام من انشطة التنفيذ الصعبة والمعقدة التى تحتاج تخطيطا واعيا من محلل النظم . واختبار النظام الجـــديد أو المحسن هـــو واحـــد من أكثر الأنشطة أهمية فى دورة حياة نظام المعلومات . وهـــو نشاط تنفيذى مثل نشاط تدريب الأفراد ، يتطلب تخطيطا وتطبيقا بعناية وهـــدف الاختبار هو مراجعة العمليات المنطقية والطبيعية للنظام الجـــديد للتأكد أنها تعمل طبقا للمخطط لهـــا . وتتضمن عملية اختبار النظام الأنشطة الهامة التالية :

■ **اختبار المدخلات Input test**

الاختبارات الرئيسية لمدخلات هى لتحـــديد ما اذا كانت المستندات المتنوعة للمدخلات تقابل قواعـــد التصميم ويتم استيفائها بطريقة صحيحة بواسطة المستفيدين من النظام . والعـــديد من هـــذه الاختبارات تستبدل اثناء التدريب ، وكذلك تؤدى اختبارات اضافية بينما يتم اختبار الاجراءات .

■ **اختبار المعالجـــة Processing test**

تتضمن اختبارات المعالجة كلا من برامج الحاسب والاجراءات البشرية . وهدف اختبار برامج الحاسب هـــو التأكد انها تؤدى الوظائف المقصودة فقط . وقـــد يبدو البرنامج أنه يعمل بطريقة ملائمة لأنه يعـــالج المدخلات وينتج ما يبـــدو أنه مخرجا صحيحا . أو ربما ينتج مخرجات صحيحة لكنها تؤدى مهاما اضافية غير مطلوبة . ويمكن اختبار البرامج بطريقتين ، هما :

● **الاســـتعراض Walkthrough**

فى هـــذه الطريقة يلعب الفاحص tester دور الحاسب . ولأداء الاستعراض الكامل ، يتم تغطية ثلاثة أطوار متتابعة هى :

أولا : يحصل الفاحص على قامة البرامج ويقارنها بقائمة اختبار الأخطـــاء المحتمـــلة .

ثانيا : يقوم الفاحص باعـــداد مجموعة من المعاملات ويسير بها خلال البرنامج كما لو كان هـــو الحاسب . وهـــذا الطور يؤثر مباشرة على اختبار منطق البرنامج ويؤكد الاستخدام الصحيح للمعادلات وطريقة الحساب .

ثالثا : يقوم الفاحص بمراجعة وتحقيق الأوامر الرئيسية للبرنامـــج . مثل ، أوامر غلق ، وفتح الملفات ، أوامر المقارنة ونقل التحكم ، وأوامر الأداء التكرارى ، ... الخ .

● **التنفيذ بالحاسب Computer execution**

يوجـــد عـــدد من الأخطاء والوظائف غير المرغوب لا تغطى بواسطة الاستعراض ولا يمكن ايجادها بواسطة تشغيل البرنامج على الحاســـب والعكس بالعكس .

واختبار البرنامج على الحاسب يكون مناسبا عندما تكون المعاملات ضخمة ومتنوعة . ولمساعدة الفاحص فى انتاج تشكيلة من معاملات الاختبار ، فان مولد بيانات الاختبار يكون مفيدا فى انشاء تباديل متعــددة من معاملات الاختبار .

وتتضمن الاجراءات البشرية جميع الأشياء التى يفعلها المستفيدون للتفــاعل مع النظام . ويتراوح المستفيدون من كتبة تغــذية البيانات الى مشرفين . وغرض التدريب هــو اقامة أوجــه تداخل قابلة للتطبيق بين جميع المستفيدين من النظام والنظام نفسه . وسبب الاختبار هــو اثبات ما اذا كان الهــدف قــد تم انجازه أم لا .

● **اختبار قاعــدة البيانات Data base test**

تعتبر قاعــدة بيانات المنشأة هى احــدى مواردها الحيوية . واذا كانت قاعدة البيانات معطلة ، فان الأعمال قــد تنتهى الى التوقف التام . والبيانات فى قاعــدة البيانات يجب أن تكون مضمونة ودقيقة وفى معظم الأحوال ، خصوصية . والاختبارات المستقلة لتحديد ما اذا كانت محتويات قاعــدة البيانات التى تقابل شروط المستفيدين ، فى النطاق الواسع ، تعمل عندما يتم اختبار المخرجات .

■ **اختبار الرقابة Control test**

الغرض من مراقبة الاختبار هــو التأكد انه فى الوضع السليم ويعمل كما هــو مطلوب منه . ويعرف ذلك باختبار المسايرة . Compliance testing
وتوجــد ثلاثة أطوار أساسية فى اختبار المسايرة هى :

- دراسة وملاحظة المراقبة .
- ادارة الاختبارات الفعلية للمسايرة .
- تقويم كيفية مواجهة المراقبة لاختبارات المسايرة بطريقة فعالة .

وتساعد معاملات الاختبار فى تأكيــد المراقبة المبرمجة مثل اختبارات المــدى ، والبرهان الحسابى ، والتعريف ، وما الى ذلك .

■ **اختبار المخرجات Output test**

لا يتضمن اختبار المخرجات شيئا أكثر من انتاج تقارير واعطائها للمستفيد واثبات ما اذا كانت تواجه احتياجات معلوماته . وبصفة عامة ، يكون الاختبار الجيد لتحديد

ما اذا كان شكل المخرجات القابل للفهم هـو لعرض المخرجات على الشخص الذى لا يتواجـد فى النظام . واذا كان الشخص يشرح التقرير فلذلك يصبح الشكل مشابها لما قـد يكون مفهوما بواسطة المستفيدين الملائمين .

وتتضمن الاختبارات الفنية الفحص من أجل العناوين الملائمـة للمخرجات والشكل المناسب لطباعة الكميات (مثال ذلك ، حـذف أصفار اليسار ، ومجموعة رموز المدين/الدائن ، وعلامات العملة) ، وتصحيح مسلسل رقم الصفحة ، وتوضيح مؤشرات نهاية التقرير ، وتصحيح التواريخ (مثل ، تاريخ اعـداد التقرير والتاريخ الحـالى) .

ويعتبر اختبار النظام من الأنشطة الهامة الضرورية لمجموعة الأسباب التالية :

- اتجاه الى درجة أعلى من تكامل النظم داخل المنشاة يتطلب ان كل نظـام جـديد يجرى تنفيذه بالأداء ، التدريجى ، بصفة أولية ، ليس فقط من أجل اغراضه ولكن الى حـد لا يحـد من قـدر النظم الحالية الأخرى .

- الاعتماد المتزايد على المعلومات المولدة بالحاسب بواسـطة جميع مستويات المستفيدين داخل المنشأة فى اتخاذ قرارتهم وانشطة حل المشاكل الأخرى التى تربط أداء المنشأة مباشرة بأداء النظام .

- الاستخدام المتزايد والتآلف مع النظم المرتبطة بالحاسب قـد تم انتاجها فى توقعات اعلى بواسطة مستفيدى النظام .

- الاتجاه المتضاعف فى تكلفة انشطة الانشـاء الأخرى يتم باجراء اختبارات محسـنة .

- الاستثمار فى موارد صيانة النظم يمكن تقليله باجراءات اختبار محسنة قبـل اقامة النظام .

٣/٦/٤ تحـويل النظـام System Conversion

يستخدم مصطلح **تحـويل** بوصفة عملية التغيير بطريقة معينة فى اداء الأشياء الى طريقة أخرى لأداء الأشياء . وعندما يطبق هـذا المصطلح لنظم المعلومات فى المنشأة ، فهو يصف تغيير أنشطة معينة متعلقة بمعالجة المعلومات (مثل انشـطة

تجميع وتخزين ومعالجة البيانات ، وانتاج المعلومات) وتبدأ عملية التحويل عندما يبدأ نظام جـــديد فى الاحـــلال محـــد نظام قـــديم فى التشغيل الفعلى وتنتهى عندما لا يكون هناك أى استمرار بالمرة للنظام القـــديم مع اعادة تخصيص افراده ومعداته عن طريق اعادة توزيع الأفراد وتحسين المعـــدات أو الاستغناء عنها .

* انواع التحـــويل Conversion types

يمكننا تحـــديد ثلاثة انواع من التحويلات يجب على محلل النظم الالمـــام بها ، وهى :

■ تحـــويل المعـــدات Equipment conversion

يتضمن هـــذا النوع من التحويل احلال قطعة من المعـــدات والأجهزة بقطعة اخرى .

■ تحـــويل المعالجـــة Processing conversion

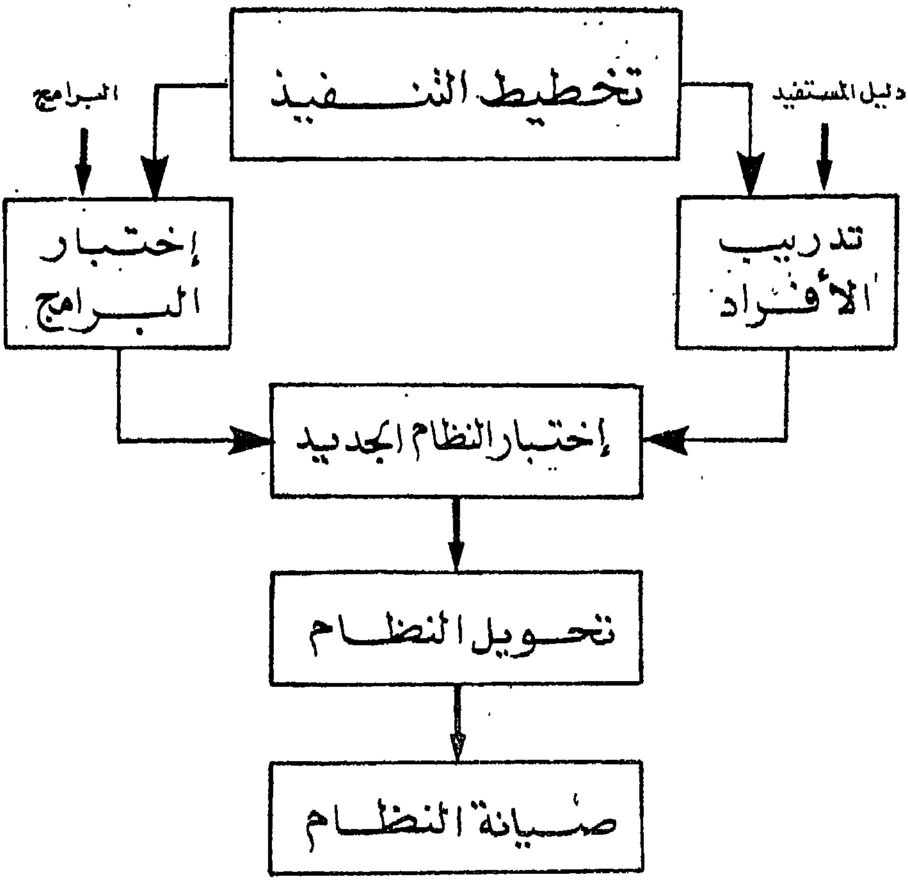
يتضمن هـــذا النوع من التحويل التغيير من احـــدى طرق معالجة المعلومات الى طريقة أخرى من المعالجـــة (مثال ذلك ، من المعالجـــة اليدوية الى المعالجـــة الالكترونية) .

■ تحـــويل الاجراءات Procedures conversion

وتضمن هـــذا النوع من التحـــويل تغيير كل من نوعى الأنشطة والتتابع الذى يتم به أداء هـــذه الأنشطة . والاجراءات التى يتم تحويلها يمكن أن تكون اجراءات يدوية أو آلية (برامج الحاسب) .

* طرق التحـــويل Conversion methods

توجـــد أربعـــة طرق أساسية لاتخاذ عملية التحويل فى اى نظام جـــديد ، وهى الموضحة بشكل (١١/٤) .



شكل (١١/٤) طرق تحـــويل النظام الجـــديد

■ التحـــويل المباشر Direct conversion

هـــو تنفيذ التحول الى النظام الجـــديد مباشرة مع عـــدم استمرار النظـــام القـــديم ، على أساس أن النظام القـــديم يعتبر غير فعال وعـــديم التاثير أو متلاشيا أو ان النظام الجـــديد يختلف جوهريا فى البناء والتصميم . وبهـــذا يتوقف النظام القـــديم فورا . وبصفة عامة تكون هـــذه الطريقة مفيدة وذات مغزى فى الحالات التاليـــــة :

- عندما لا يستبدل النظام بنظام آخر .
- عند الحكم على النظام القـــديم بانه عـــديم القيمة والفائدة تماما .
- عندما يكون النظام الجـــديد اما بسيطا للغاية أو صغيرا جـــدا .

- عندما يكون تصميم النظام الجديد مختلف تماما عن النظام القديم والمقارنة بينهما تكون عديمة الجدوى .

وتعتبر الميزة المبدئية لهذه الطريقة انها غير مكلفة نسبيا . أما العيب الأساسى فيها انها تتضمن مخاطرة كبيرة عند انهيار النظام .

■ **التحويل المتوازى Parallel conversion**

التحويل المتوازى هو الطريقة التى يعمل فيها كلا من النظامين القديم والجديد معا فى وقت واحد ولفترة معينة من الزمن ، ويعنى ذلك عكس التحويل المباشر . وفى هذه الطريقة يتم مقارنة نمط المخرجات من كل نظام فرعى وتصحيح الاختلافات . وتعتبر الميزة الهامة فى هذه الطريقة توفر درجة عالية من الحماية للمنشأة من اى قصور أو اخفاق فى النظام الجديد . والعيب الواضح لهذه الطريقة هى ازدواج التكاليف وطول فترة التحويل . وعندما تتضمن عملية تحويل النظام عمليات متوازية ، يقوم محلل النظم بالتخطيط للمراجعات المرحلية مع أفراد التشغيل والمستفيدين فيما يتعلق باداء النظام الجديد وتعيين تاريخ مناسب لقبول وتسليم النظام الجديد والتوقف الكامل للنظام القديم . وتعتمد الحاجة وفترة التشغيل المتوازى على :

- صعوبة المشروع ودرجة تعقيده .
- مستوى التدريب والخبرة لأفراد النظام .
- عدد الادارات المتأثرة بالنظام الجديد .

ومثال ذلك ، تأثير النظم المتشابكة جدا فى معظم الادارات فى منشآت الأعمال الضخمة ويحتمل أن تحتاج أياما (وأحيانا اسابيع) قبل أن يصبح التشغيل المتوازى ملائما وكافيا من أجل التشغيل الكامل للنظام الجديد الناضج . وفى هذه الحالة ، فان العديد من مديرى الادارات والأفراد المساعدين لهم ، والعديد من محللى النظم ومخططى البرامج ومجموعة كبيرة من افراد التشغيل يتم تكليفهم مع النظام الجديد . وكلما زادت خبرة وتدريب هؤلاء الأفراد كلما سهلت عملية اختبار النظام الجديد واجراء التشغيل المتوازى بطريقة ملائمة .

■ **التحويل المتدرج Stepped conversion**

فى بعض الأحيان يسمى **الأسلوب الارشادى** **Pilot approach** ويتعلق بتنفيذ النظام داخل المنشأة على أساس تدريجى ، فعلى سبيل المثال ، نظام

ادخال الطلبات يمكن انشاؤه فى منطقة بيع واحـــدة واذا اثبت نجاحا ، يقام فى منطقة بيع ثانية وهكذا . ونظام المخزون يعتبر مثالا آخر .

ويتم تحـــويل نظام المخزون مع تجميع منتج واحـــد او مع جميع المنتجات فى موضع من المنشاة متعـــددة المواضع . ومزايا هـــذا الأسلوب هى :

- مخاطر فشل النظام تكون محلية .
- المشاكل المعروفة فى النظام يمكن تصحيحها قبل أن تتم محاولة التنفيذ الاضافى.
- افراد لاتشغيل الآخرون يمكن تدريبهم فى بيئة « حقيقية » قبل ان يتم تنفيذ النظام عند موضعهم .

وعيب هـــذا الأسلوب هـــو أن فترة التحويل للمنشاة قـــد أصبحت طـــويلة للغاية وباهتمام أكثر ، فان هـــذا الأسلوب ليس ملائما فى العادة من أجل نظام خاص أو نشاة خاصة .

■ **التحـــويل الطورى المتداخل Phase-in conversion**

وهـــذه الطريقة تشبه التحويل المتدرج ومن جهة اخرى ، فان هـــذا الأسلوب يختلف فى أن النظام ذاته يتم تجزئته دون المنشاة . فمثلا ، انشطة تجميع البيانات الجـــديدة يتم تنفيذها وحركة أوجه التداخل مع النظام القـــديم يتم تطويرها . وهذا التداخل يسمح للنظام القـــديم بالتشغيل مع بيانات المدخلات الجـــديدة . واخيرا ، أنشطة الوصـــــول الى قاعـــدة البيانات الجـــديدة ، والتخزين والاسترجاع يتم تنفيذها . ومرة ثانية ، فان حركة أوجه التداخل مع النظام القـــديم يتم تطويرها . وتقسيم آخر للنظام الجـــديد يتم بناؤه حتى يتم بناء النظام الكامل . وفى كل مرة فان التقسيم الجـــديد يتم اضافته ، واوجه التداخل مع النظام يجب تطويرها . والميزة فى هـــذا الأسلوب هى أن معـــدل التغير فى منشاة معلومة يمكن تقليلها الى أقصى حـــد وموارد معالجة البيانات يمكن احرازها تدريجيا عبر فترة ممتدة من الزمن . وعيب هـــذا الأسلوب يتضمن التكاليف المتوقعة فى بناء أوجه تداخل احتياطية للنظام القـــديم ، وقابلية التطبيق محـــدودة ، الجـــو المرتبك فى المنشاة التى « لا تكمـــل النظـــام ابدا » .

٤/٦/٤ صـــيانة النظـــام System Maintenance

عندما يتم تحويل النظام الجـــديد بالكامل ويتوقف النظام القـــديم تمـــاما ،

ستوجـد نقطة رسمية للتسليم عندها يتحول الدعم من اجل النظام الجـديد من محلل النظم الذى انشاه الى مجموعة التشغيل والصيانة .

ويصبح النظام الجـديد الانشاء من الأصول الثابتة فى المنشأة . ويجب أن يتم حماية النظام لضمان ادائه الوظيفى باستمرار . والغرض من صيانة النظام هـو اكتشاف وتصحيح الانحرافات فى النظام أو تعـديل الوجهات فيه فى اسـتجابة للتغييرات فى المنشأة أو البيئة المحيطة به . ويمتد هـذا النشاط من الصيانة الطارئة (عادة بسبب الاختبار غير الكامل) الى الصيانة العادية مثل تصحيح الأخطاء المنطقية فى برامج الحاسب أو اضافة وظائف جـديدة يتم التعامل معها بالنظام .

والحافز على عمل للنظام يبرز من المصـادر التالية :

- تعريف المشكلة سيىء أو غير كاف .

- تصميم نظم سريع لا يسمح باستعدادات من أجل متطلبات النظام فى المستقبل.

- اختبار النظام سريع أو غير كامل .

- التغييرات فى بيئة النظام ، بخاصة التغييرات ذات العلاقة مع الهيئات الحكومية والمنافسة والمنشأة نفسها وكذلك المستفيد .

- التقـدم فى تكنولوجيا الحاسب الالكترونى والوحـدات المصاحبة له .

بالمقارنة مع تصميم النظم ، فان صيانة النظم تشغل دورا ثانويا فى الأهمية بالنظر اليها كعملية روتينية وذات قصور فى التحـديات ، فان هـذه المهمة تسند عادة للعاملين المبتدئين بدون دعم مدخلات مخطط جيدا لهـذه المهمة . ومثل هـذا الاهمال يؤدى الى تدهور أداء النظام . ويفشل النظام سريعا فى اعطاء المعلومات المطلوبة ويؤدى الى ازدواج الجهد فى جانب المستفيد . وفى النهائية ، هناك زيادة فى التكاليف المكتبية فى ادارة المستفيد وهناك محاولة اصلاح شقته بواسطة ادارة النظام لعمل احسن استخدام للنظام فى التشغيل . والعلاج الواقعى هـو مدخل مخطط جيدا لصيانة النظام وفيه تكون تكلفة مجهود الصيانة والفاعلية مسندة الى محلل نظم أول . وسوف يتضمن هـذا استمرار الفاعلية فى النظام ويعطى الادارة الثقة التى تحتاجها فى مخرجات المعلومات للنظام .

المراجع الأجنبية

I — COMPUTER AND INFORMATION PROCESSING :

Charles S. Parker, **(1984)** :
Understanding Computers and Data Processing : Today and Tomorrow; Holt, Rinehart and Winston.

Donald D. Spencer, **(1982)** :
Data Processing, An Introduction with BASIC;
Charles E. Merrill Publishing Co.

Donald D. Spencer, **(1985)** :
Computers and Information Processing; Charles Merrill Pub.

Donld H. Sanders, **(1983)** :
Computers Today; McGraw-Hill International Book comp.

Donald H. Sanders and Stanley J. Birkin, **(1980)** :
Computers and Management in a Changing Society; McGraw-Hill Book Company.

Dan Cassel and Martin Jackson, **(1980)** :
Introduction To Computers and Information Processing; Reston Pub.

Elaine Mullins, **(1985)** :
Information Processing; Pitman Publishing limited.

James A. O'Brien, **(1985)**;
Computers in in Business Management; Richard D. Irwin, Inc.

Larry Long, **(1984) :**
Introduction to Computers and Information Processing; Prentice-Hall.

Louis Fried, **(1979) :**
Practical Data Processing Management; Reston Pub.

Marilyn A. Schanake, **(1984) :**
The World of Computers and Data Procecsing; West Pub.

Pete Kilgannon, **(1980) :**
Business Data Processing and Systems Analysis; Edward Arnold.

Ralph M. Stair, Jr., **(1984) :**
Principles of Data Processing : Cocepts, Applications, and Cases; Richard D. Irwin, Inc.

Robert J. Verzello / John Reutter III, **(1982) :**
Data Processing : Systems and Concepts; McGraw-Hill.

Steven L. Mandell, **(1983) :**
Computers and Data Processing Today with BASIC; West Pub.

Steven L. Mandell, **(1985) :**
Computers and Data Processing : Cocepts and Applications with BASIC; West Publishing Co.

William S. Davis, (1978) :
Information Processing Systems; Addison-Wesley Pub.

II — DATA BASE SYSTEMS AND TECHNOLOGY :

C. J. Date, **(1986) :**
An Introduction to Data Base Systems; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Dionysios C. Tsichritzis, Frederick H. Lochovsky, **(1977)** :
Data Base Management Systems ; Academic Press z

Gio Wiederhold, **(1977)** :
Data Base Design ; McGraw-Hill.

James Martin, **(1976)** :
Principles of Data Base Management ; Prentice-Hall.

James Martin, **(1977)** :
Computer Data-Base Organization ; Prentice-Hall.

Naveen Prakash, **(1984)** :
Unerstanding Data Base Management. Tata McGraw-Hill Publishing Company.

Stefano Ceri, Giuseppe Pelagatti **(1985)** :
Distributed Data Bases : Principles & Systems ; McGraw-Hill Book Comp.

III — INFORMATION SYSTEM FUNDAMENTALS :

Ahituv Neumann, **(1983)** :
Principles of Information Systems for Management ; Wm. C. Brown Company Publishers.

Barry E. Cushing, **(1982)** :
Accounting Information Systems and Business Organizations; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Bartow Hodge, Robert A. Fleck, Jr., and C. Brain Honess, **(1984)** :
Management Information Systems ; Reston Pub.

Cyril H.P. Brookes, Philip J. Grouse, D. Ross Jeffery, and M.J. Lawrence, **(1982) :**
Information Systems Design; Prentice-Hall.

Donald W. Kroeber and Hugh J. Watson, **(1984) :**
Computer-Based Information Systems : A management Approach;
Macmillan Publishing Company, Inc.

Gordon B. Davis and Margrethe H. Olson, **(1985) :**
Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure, and Development; McGraw-Hill Book comp.

Henry C. Lucas, Jr., **(1976) :**
The analysis, design, and implementation of information systems;
McGraw-Hill, Inc.

Henry C. Lucas, Jr., **(1978) :**
Information Systems Concepts for Management; McGraw-Hill, Inc.

Ernest A. Kallman and Leon Reinharth, **(1984) :**
Information Systems for Planning and Decision Making; Van Nostrand Reinhold Company Inc.

Fredrik H. Wu, **(1983) :**
Accounting Information Systems : Theory and Practice; McGraw-Hill, Inc.

Hussain & Hussain, **(1984) :**
Information Resource Management, Richard D. Irwin.

James A. Senn, **(1984) :**
Analysis and Design of Information Systems; McGraw-Hill.

James Martin, **(1984) :**
An Information Systems MANIFESTO; Prentice-Hall.

James R. Davis, and Barry E. Cushing, **(1980)** :
Accounting Information Systems : A book of Readings with Cases ; Addison-Wesley Publishing Comany, Inc.

J. Daniel Coucer, and Fred R. McFadden, **(1975)** :
Introduction To Computer Based Information Systems ; John Wilely

John G. Burch, Jr., Felix R Strater, and Gray Grudnitski ; **(1983)** :
Information Systems : Theory and rPactice, John Wilely & Sons.

John Evans Gessford, **(1980)** :
Modern Information Systems ; Addison-Wesley Pub.

Joh F. Nash and Martin B. Roberts, **(1984)** :
Accounting Information Systems ; Macmillan Pub.

Joh Page and Paul Hooper **(1979)** :
Accounting Information Systems ; Prentice-Hall.

Jud Ostle, **(1985)** :
Information Systems Analysis and Design ; Burgess Com.

Marilyn K. Popyk, **(1985)** :
Word Processing and Information Systems : A practical Approach to Concepts ; McGraw-Hill, Inc.

Marvin R. Gore and John W. Stubbe, **(1984)** :
Computers and Information Systems ; McGraw-Hill.

M.J. Riley, **(1981)** :
Management Information Systems ; Holden-Day.

Mc Farlan, Nolan, and Norton, **(1973)** :
Information Systems Administration ; Holt Rinehart.

M.S. Khashaba, **(1981)** :
"Performance Evaluation Model for Information Systems" Ph.D. Thesis, Facultyof Science, Zagazig University.

Robert A. Leitch, and K. Roscoe Davis, (1983) :
Accounting Information Systems; Prentice-Hall.

Robert G. Murdick and Joel E. Ross, (1979) :
Information Systems for Modern Management; Prentice-Hall

Robert J. Thierauf, (1984) :
Effective Management Information Systems; Bett & Howell comp.

Robert W. Llewellyn, (1976) :
Information Systems; Prentice-Hall.

T. Crowe and D.E. Avison, (1980) :
Management Information from Data Bases; Macmillan Press.

Thomas J. Murray, (1985) :
Computer Based Information Systems; Richard Irwin.

William M. Taggart, Jr., (1980) :
Information Systems : An Introduction to Computers in Organizations; Allyn and Bacon, Inc.

V — OFFICE AUTOMATION TECHNOLOGY :

Eleanor H. Tedesco, and Robert B. Milchell, (1984) :
Administrative Office Management : The Electronic Office; John Wiley & Sons.

Paula B. Cecil, (1984) :
Office Automation : Concepts and Applications; The Benjamin-Cummings Publishing Company, Inc.

Peter Zorkoczy, (1985) :
Information Technology : An Introduction; Pitman Pub.

R.A. Hirschheim, (1985) :
Office Automation : Concepts, Technologies and Issues; Addison-Wesley Publishers.

Wagoner & Ruprecht, (1984) :
Office Automation Technology and Concepts; John Wiley.

VI — SYSTEMS ANALSIS AND DESIGN :

Alan Daniels & Don Yeates, (1982) :
Basic Systems Analysis; Pitman Books LTD.

Alton R. Kindred, (1980) :
Data Systems and Managemenl : an introduction to systems anlysis and design; Prentice-Hall, Inc.

Andrew Parkin, (1980) :
Systems Analysis; Edward Arnold LTD.

Barry S. Lee, (1984) :
Basic Systems Analysis, Hutchinson & Co. LTD.

Elias M. Awad, (1985) :
Systems Analysis and Design; Richard D. Irwin.

Frank G. Kirk, (1973) :
Total System Development For Information Systems; John Wiley.

Geoffrey Gordon, (1978) :
System Simulation; Prentice-Hall, Inc.

H.D. Clifton, (1978) :
Business Data Systems : A pratical guide to Systems analysis and data processing; Prentice-Hall, Inc.

J. Daniel Couger and Robert W. Knapp, (1974) :
System Analysis Techniques; John Wiley.

Jerry Fitz., Ardra F. Fitz., and Warren D. Stallings, Jr., **(1981)** :
Fundamentals of Systems Analysis ; John Wiley.

NCC, **(1979)** :
Introducing Systems Analysis and Design, Vol. 1, 2 ; NCC Publications, The National Computing Centre Ltd.

Perry Edwards, **(1985)** :
Systems Analysis, Design, and Development with Structural Concepts ; Holt-Saunders International Editions.

R.G. Anderson, **(1980)** :
Business Systems ; ELBS edition.

William W. Cotterman, J.D. Couger, Norman L. Enger, and F. Harold, (1981) :
Systems Analysis and Design : A Foundation for the 1980's ;
Elsevier North Holland.

بحوث للمؤلف

محمد السعيد خشبة (١٩٨٥) :

نظم المعلومات المرتبطة بالحاسبات الالكترونية ودورها فى تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، ندوة المكتبية والحاسبات الالكترونية ١٢ — ١٤ مايو ، اتحاد جمعيات التنمية الادارية بالاشتراك مع الجهاز المركزى للتنظيم والادارة .

E.A. Sarhan and **M.S. Khashaba (1985) :**
The Development of a Computer-Based Supply System for Chemi? cals Required for the Drug Industry in Egypt, Egyptian Computer Science Journal **(ECSJ)**; Vol. 8, No. 1.

Y.M. Kamal Helmi and **M.S. Khashaba (1982) :**
Towards A Proposed Development Methodology for Information System Life-Cycle in Egypt, 17th Annual Conference in Statistics, Computer Science, Operations Research & Mathematics, 13-16 December.

E.A. Sarhan, M. Geith, and **M.S. Khashaba (1982) :**
MISR travel Computer based information system.
The 19th International Symposium, Mini and Micro Computers and their application, Paris, June 29 - July 2.

M.H. Abdallah, and **M.S. Khashaba (1982) :**
Cost/Benefit Analysis of Computer-Based Information Systems.
ECSJ; vol. 5, No. 1.

M.H. Abdallah, E.A. Sarhan, and **M.S. Khashaba (1982) :**
The Design of a Computer-Based Hotel Reservation System for MISR Travel, ECSJ, Vol. 5, No. 1.

M.H. Abdallah, and **M.S. Kashaba (1982) :**
A Model for Computer Selection and Evaluation, 8th Annual Operation Research Conference, February 1982.

A H. Abd El Razik, M.A. Mahdi and **M.S. Khashaba (1980) :**
Performance Evaluation Methodology for Computer-Based Informattion Systems, 5th International Congress for Statistics, Computer Science, Social and Demographic Research, 29 March — 3 April.

M.H. Abdallah, E.A. Sarhan, and **M.S. Khashaba (1980) :**
Design and Evaluation of Indexed Sequential Files, ECSJ, Vol. 3, No. 1.

. M. Mahdi, and **M.S. Khashaba (1978) :**
Construction of A Relational Data Base System, 3rd International Conference on Statistics, Computer Science and Social Research, 27-30 March.

الخبرات العملية والإستشارية للمؤلف

- مستشار الجهاز المركزى للتنظيم والادارة لمشروع « **تصميم وانشاء قاعدة بيانات متكاملة للحكومة** » ، (١٩٨٥ — ١٩٨٦) .

- مستشار الجهاز المركزى للتنظيم والادارة لبحث « **دراسة الجدوى لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب بالتطبيق على الجهاز** » ، (١٩٨٦ — ١٩٨٧) .

- خبير الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء لمشروع « **دراسة الجدوى لتقدير احتياجات وزارة العدل من الحاسبات الالكترونية** » (١٩٨٣) .

- خبير مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى جامعة القاهرة لمشروع « **انشاء نظام معلومات لتوفير الكيماويات ومستلزمات الانتاج** » هيئة القطاع العام للدواء (١٩٨١ — ١٩٨٧) .

- خبير مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى جامعة القاهرة لمشروع « **انشاء نظام معلومات التعليم** » لوزارة التربية والتعليم « ١٩٨١ — ١٩٨٢ (.

- خبير تحليل وتصميم النظم للمركز الدولى للادارة لمشروع « **تصميم وانشاء نظام المعلومات الادارية لشركة مصر للسياحة** » (١٩٨٠ — ١٩٨١) .

- خبير تحليل النظم وتخطيط البرامج لمشروع « **انشـــاء نظام معلومات الســكان والتنمية بجمهورية مصر العربية** » بجهاز تنظيم الأسرة والسكان بالاشتراك مع كلية التجارة جامعة الزقازيق ببنها (١٩٨٠ — ١٩٨١) .

- اخصائى تخطيط البرامج وتحليل النظم بمشروع « **انشاء بنك المعلومات الخاص بنهر النيل ، وبحيرة ناصر** » أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بالاشتراك مع جامعة ميتشجان الأمريكية (١٩٧٤ — ١٩٧٨) .

● القيـــام بالاشراف على اعداد جداول « **نشرة الاحصـــاءات التربوية فى الوطن العربى** » وعضو هيئة التحرير بها ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم — جامعة الدول العربية (١٩٧٥ — ١٩٧٦) .

● الاشراف على تنفيذ مشروع « **التعداد الزراعى العـــام لدولة الامارات العربية المتحدة لعـــام ١٩٧٥** » على الحاسب الالكترونى بمعهـــد الدراسات والبحوث الاحصائية جامعة القاهرة (١٩٧٥ — ١٩٧٦) .

● القيـــام بالاشراف على جميـــع البحوث والمشروعات التى تم تنفيـــذها بالمعمل الاحصائى بمركز الحساب العلمى ومعهد الدراسات والبحوث الاحصائية جامعة القاهرة (١٩٧٢ — ١٩٧٧) .

المحتويات

الموضوع — الصفحة

الباب الأول ــ فلسفة ومفاهيم النظم

الموضـــــوع الصفحة

الباب الثانى ـــ أساسيات ومفاهيم نظم المعلومات

الموضـــوع		الصفحة

البـــاب الثالث ــ تكنولوجيا نظم المعلومات

الموضـــــوع		الصفحة

الموضـــوع الصفحة

الباب الرابع ـ دورة حياة نظام المعلومات

الموضـــوع	الصفحة

رقم الايداع بدار الكتب القومية
٨٧/١٨٨٦

دار الاشـــعاع للطبـــاعة
١٤ شارع عبد الحميد ـ جنينة قاميش
السيدة زينب ـ القـــاهرة
ت : ٣٦٣٠٤٦٩

تَمَّ بِحَمْدِ اللهِ



المؤلف

دكتور محمد السعيد خشبة

مدرس علوم الحاسب ونظم المعلومات

المركز الدولي الإسلامي

جامعة الأزهر

- دكتوراه علوم الحاسب ونظم المعلومات كلية العلوم ١٩٨١
  "نموذج تقييم الأداء لنظم المعلومات المرتبطة" بالحاسب"
- ماجستير في الحاسبات الالكترونية معهد الاحصاء ١٩٧٨
  "لغة الاستفسار لبنك المعلومات لنهر النيل وبحيرة ناصر"
- دبلوم الحسابات العلمية معهد الاحصاء جامعة القاهرة ١٩٧٥
- بكالوريوس الرياضة البحتة والإحصاء علوم عين شمس ١٩٧١

العمل السابق :

مدير تخطيط البرامج وتحليل النظم - أمين المعمل الإحصائي

مركز الحساب العلمي - معهد الدراسات والبحوث الإحصائية

جامعة القاهرة ١٩٧١ - ١٩٧٨